NOTICE SUR LES TITRES

ET

Travaux Scientifiques

DE

M. le Docteur A. PRENANT

Professeur d'Histologie à la Faculté de Médecine de Nancy



NANCY

PHOTOGRAVURE ET IMPRESSION ALBERT BARBIER

4, Quai Choiseul, 4

—

1907

TITRES & NOMINATIONS

Licencié ès sciences naturelles, (1882).

Docteur en médecine, (1887).

Aide d'histoire naturelle médicale, (Années 1883-1886).

Délégué dans les fonctions de chef des travaux d'histoire naturelle médicale, (Année 1884).

Chef des travaux pratiques d'histologie, (Années 1886-1891).

Chargé des fonctions de chef des travaux anatomiques, (1889).

Chef des travaux anatomiques, (1890-1892).

Agrégé (section des sciences anatomiques et physiologiques), (1er novembre 1892).

Conservateur des collections (musée d'anatomie), (1891-1904). Installation du musée d'anatomie dans les nouveaux locaux de l'Institut Anatomique.

Chargé du cours d'histologie, (1893-1894).

Professeur d'histologie, (1er novembre 1894).

Officier d'Académie, (1894), puis de l'Instruction publique, (1899).

Membre du jury d'agrégation, (1895 et 1904).

Président du jury d'examen à la Faculté de Médecine de Beyrouth, (novembre 1903).

Membre correspondant de la Société de Biologie.

Membre de l'Association des Anatomistes.

Ancien membre de la Société des Sciences de Nancy.

Fondateur de la Réunion Biologique de Nancy. Cette institution, que j'ai dirigée pendant 4 ans, a été le prototype des Réunions biologiques créées depuis à Bordeaux, Marseille et Nancy même et rattachées à la Société de Biologie de Paris.

ENSEIGNEMENT

Travaux pratiques d'histoire naturelle, année 1884-1885.
Travaux pratiques d'histologie, années 1886-1891.
Travaux pratiques d'anatomie, années 1889-1892.
Conférences autorisées par la Faculté, antérieurement à l'agrégation : Année 1888-1889 (deux conférences par semaine) : *Embryologie.*
Année 1889-1890 (une conférence par semaine) : *Organes génitaux* (anatomie, développement, tératologie).
Année 1890-1891 (deux conférences par semaine) : *Tube digestif* (anatomie, embryologie et malformations).
Année 1891-1892 (deux conférences par semaine) : *Appareil respiratoire. Organes génito-urinaires* (anatomie, embryologie et malformations).
Conférences d'agrégé.
Année 1892-1893 (trois conférences par semaine) ; d'une part, *Embryologie générale ;* d'autre part, *Anatomie topographique.*
Cours d'histologie (comme chargé de cours pendant l'année 1893-1894, et comme titulaire depuis 1894).
Direction des travaux pratiques d'histologie, avec le concours de M. le Docteur Bouin, agrégé, chef des travaux.

Cours d'histologie.

Le cours d'histologie de la Faculté de Médecine, complété par les conférences de l'agrégé, est donné en deux ans. Le programme complet de l'enseignement histologique est donc traité dans le laps de temps qui est accordé à cet enseignement dans la scolarité de l'étudiant en médecine. La première année est consacrée à la cellule et aux tissus ; c'est donc l'étude de la cytologie générale et spéciale. La seconde année est réservée aux organes, c'est-à-dire à l'histologie proprement dite et à l'anatomie microscopique.

Considéré dans son ensemble, le cours d'histologie peut être schématisé de la façon suivante. L'étudiant débute par les notions les plus générales (protoplasma, cellule, division cellulaire), qui sont le fondement de la biologie même ; c'est la cytologie générale. Après avoir pris connaissance de la cellule, il apprend à distinguer les cellules les unes des autres, et les tissus variés

qu'elles forment; c'est la cytologie spéciale. Avec ces cellules et ces tissus spéciaux, il voit enfin construire devant lui des organes premiers et des organes complexes; c'est l'histologie et l'anatomie microscopique. Il s'avance ainsi graduellement du général au particulier, de la biologie cellulaire à l'histologie humaine; il voit de loin des ensembles avant d'examiner de près des détails.

L'histologie n'est pas présentée à l'étudiant comme une science isolée, qui peut se passer des autres et sur laquelle les autres sciences n'ont pas besoin de s'appuyer. Toute description de cellule et de tissu est précédée d'un aperçu de sa constitution chimique, présentée comme la raison d'être et comme la caractéristique fondamentale de la disposition structurale. Toute description d'organe succède à une esquisse embryologique rapide, qui la prépare et la fait comprendre. D'autre part, pour rattacher l'histologie aux sciences qui viendront après elles, à la physiologie et à l'anatomie pathologique notamment, on indique l'emploi que la physiologie peut faire des données histologiques sur les questions les plus importantes, on amorce l'anatomie pathologique par l'étude succincte des lésions primitives et caractéristiques des principaux tissus et organes.

J'ai du reste fait varier le mode d'enseignement. Tantôt en effet j'ai employé le procédé didactique habituel, illustrant par l'image l'idée ou le fait auparavant énoncés, expliqués, interprétés. J'ai adopté cette année une autre manière de faire; je présentais d'abord, dans une planche murale ou dans un cliché projeté, et je décrivais l'image histologique, pour l'interpréter seulement ensuite. J'ai voulu par là meubler avant tout le cerveau de l'étudiant d'images visuelles, développer en lui le talent d'observation, lui faire comprendre que les faits doivent avoir dans son esprit le pas sur les explications.

Pour orienter l'étudiant et lui faire connaître l'architecture de chaque cours, j'ai l'habitude d'en écrire d'avance le programme détaillé au tableau; je suis servilement ce programme, et l'étudiant me suit facilement à son tour.

L'illustration du cours se fait par les schémas ou dessins faits séance tenante au tableau, par les planches murales aussi exactes que possible et exécutées le plus souvent d'après les préparations originales que les étudiants retrouveront aux travaux pratiques, enfin et surtout par des projections de dessins ou de clichés originaux, faites à la fin du cours.

Le cours d'histologie est suivi par 80-90 élèves sur un total de 100 à 110 pour les 1re et 2me années réunies.

Travaux pratiques.

Les travaux pratiques, fréquentés par les étudiants de 1[re] et de 2[me] années, ont lieu : pour ceux de 1[re] année deux fois par semaine en hiver, pour ceux de 2[me] année, une fois seulement en été.

Ces travaux ont un caractère purement documentaire ; ils permettent à l'étudiant de se rendre compte *de visu* des descriptions données au cours. J'ai renoncé à des exercices techniques d'histologie pour deux raisons : l'une, principale et théorique, est que l'étudiant en médecine n'a pas besoin, pour l'exercice de la profession médicale, d'une instruction histologique technique, et que celui qui en sentira plus tard l'utilité pourra venir s'exercer au laboratoire comme travailleur bénévole ; la seconde raison, d'ordre pratique, est que, vu le trop grand nombre d'étudiants, il faudrait se contenter d'une technique grossière et arriérée, ne pouvant mettre à la disposition de chaque élève les instruments coûteux que réclame la technique histologique moderne.

Visant donc simplement un but de documentation, on montre et fait étudier des préparations microscopiques, se rapportant à l'enseignement du cours. Une même image histologique passe, au cours et aux travaux, trois et quatre fois sous les yeux de l'étudiant, se rapprochant chaque fois davantage de la réalité : d'abord c'est le schéma ou le dessin fait au tableau, puis la planche murale, ensuite le cliché photographique projeté au cours, enfin la préparation microscopique elle-même examinée aux travaux pratiques.

Parmi ces préparations, il est fait une distinction. Celles qui représentent les organes les plus importants à connaître, au point de vue de l'anatomie pathologique, sont l'objet d'une étude plus attentive ; elles sont examinées et dessinées dans une séance spéciale. Dans une autre séance, dite de démonstrations, les étudiants passent devant des microscopes, où sont installées des préparations diverses, portant sur des points plus spéciaux et moins importants, qui illustrent l'enseignement de la semaine ou de la quinzaine ; ces préparations sont ainsi dessinées, et les dessins intercalés dans le texte du cours.

Un *examen semestriel* (pour les étudiants de 1[re] année) porte sur les matières enseignées au cours et sur les démonstrations des travaux pratiques. Il est théorique et pratique (reconnaissance de préparations). Les résultats en sont très satisfaisants. Cet examen est d'ailleurs préparé par les étudiants, car il est sanctionné par une note portée sur leur dossier, et dont il est tenu compte au deuxième examen de doctorat.

CONFÉRENCES [1]

La place actuelle et les tendances de l'histologie

Première leçon du cours d'histologie, année 1898-1899, publiée dans la *Revue médicale de l'Est,* 1899.

Cette leçon a été faite sous l'impression produite par l'inauguration du nouveau régime d'examens de doctorat, séparant l'histologie de l'anatomie pour la réunir à la physiologie et aux sciences physico-chimiques. Au moment où le systéme d'examens à présent en vigueur est l'objet de critiques et où l'on demande le retour à l'état de choses ancien, une leçon sur la place et les tendances actuelles de l'histologie peut paraître d'actualité. Je m'y prononce nettement en faveur de la réunion de l'histologie aux sciences physiologiques et physico-chimiques.

Je montre, que premièrement l'histologie procède de l'embryologie et secondement qu'elle tend vers la physiologie.

J'expose d'abord comment l'histologie ne peut se comprendre qu'éclairée et précédée par l'embryologie et particulièrement par l'histogénèse ; ce qui explique pourquoi à l'étranger le programme de l'enseignement histologique comprend l'embryologie, et pourquoi en général l'enseignement de cette embryologie (si utile aussi d'ailleurs à la compréhension des dispositions anatomiques) est confié à un histologiste.

Que la physiologie générale ait pour base la physiologie cellulaire, que les questions qu'elle soulève soient avant tout des questions cellulaires, c'est ce que personne ne se refuserait plus, depuis Cl. Bernard et Hermann, à admettre aujourd'hui. « Ces questions de physiologie, qu'on peut dire d'histophysiologie, a écrit Mathias Duval, sont en effet inséparables de l'histologie proprement dite ». On peut dire que l'histologie, sans cesser d'agrandir le champ de ses investigations morphologiques, doit chercher à devenir histophy-

(1) J'ai cru devoir donner quelque développement à ce chapitre, pour faire connaître les idées générales directrices de mon enseignement.

siologique, en s'attachant à l'étude des variations fonctionnelles des éléments et des tissus. La morphologie ne doit qu'être qu'une étape dans la connaissance, dont le but est la physiologie. Comment les choses sont faites est moins captivant que pourquoi elles sont faites ainsi. Ne plus se contenter d'examiner les cadavres cellulaires ; mais observer les cellules à l'état vivant, ou du moins reconstituer leur vie par une série de photographies successives de leurs attitudes, de leurs variations de structure, c'est là qu'est l'avenir de l'histologie, c'est vers la physiologie que l'histologie doit tendre.

La Cytologie pathologique

Conférence faite à la *Réunion Biologique de Nancy*, 1895.

Je m'y suis proposé de montrer le but de la cytologie pathologique et les obligations scientifiques qu'elle doit remplir.

Les théories du système nerveux

Congrès des Sociétés savantes. Nancy, 1901.

C'est l'exposé des deux théories adverses qui se disputent le mérite de l'explication des dispositions morphologiques et des phénomènes du système nerveux, avec la critique de ces théories et avec quelques vues personnelles.

Signification des cils et des cellules vibratiles

Congrès des Sociétés savantes. Nancy, 1901.

On trouve dans cette communication l'exposé de mes idées, avec faits personnels à l'appui, sur le caractère contingent des cils et des cellules vibratiles.

L'enseignement rationnel de l'Histologie

Revue générale des Sciences. 11e année, 1900.

Les progres de la Cytologie

Conférence faite le 1er Juillet 1905 à l'Exposition Universelle de Liège, sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique, publiée dans la *Revue des Idées*. 2e année, n° 21, 15 septembre 1905, 16 pages.

Le premier devoir de celui qui se propose de retracer l'histoire et de suivre les progrès de la cytologie est de saluer le fondateur de la notion cellulaire, Th. Schwann. On a voulu lui contester et reporter à plus tôt ou à plus tard et à d'autres illustres savants le mérite d'avoir été le père de la cytologie, parce qu'avec Schwann l'entité nouvelle, la cellule, naissait dans le chaos d'un blastème, comme le cristal dans son eau mère, comme la divinité sortait de l'écume des flots. C'est cependant de Schwann que date la conception de l'individu cellulaire. Obéissant à une tendance générale de l'esprit humain, Schwann avait besoin que la matière vivante se concrétât et se définît dans une individualité, et celle d'un cristal suffisait à ses exigences, comme elle suffit encore à celles de beaucoup de philosophes. La notion d'individu cellulaire, de cellule, une fois posée, il advint que quelques hardis savants, impatients de secouer le joug cellulaire. ne craignirent pas de s'attaquer à la figure jusqu'alors unanimement respectée sous laquelle on connaissait la vie, de briser les individus-cellules, de les fondre en un chaos de territoires vivants et d'énergides, en un symplaste ou syncytium. On ne peut savoir si l'avenir donnera raison à ses iconoclastes et si le sacrilége commis profitera à la vérité. Mais la théorie symplastique de l'organisme dût-elle remplacer la théorie cellulaire que la notion de cellule aurait joué son rôle dans l'évolution de nos connaissances ; car elle demeurerait une phase nécessaire par laquelle nos conceptions de la vie et des organismes devaient nécessairement passer. La cellule a été et est encore l'objet élémentaire en lequel s'individualise et se concrète provisoirement tout problème de la vie. Elle a été d'une autre façon un concept nécessaire ; elle représente un type morphologique complet et parfait d'organisme élémentaire, auquel on a pu rapporter des types mal définis et imparfaits, tout comme en anatomie l'homme a été le modèle auquel on a comparé les animaux inférieurs. Le péché d'anthropomorphisme et le péché de cytomorphisme sont l'un et l'autre excusables, parce que nécessaires, parce que péchés de jeunesse de la biologie.

Le champ de la cytologie, de la science de la cellule, apparaît immense. Je le parcours rapidement : cytologie normale, cytologie pathologique, cyto-

logie zoologique et botanique, cytologie physiologique avec ses divers aspects, la physiologie cellulaire, l'histo-physiologie, la cytologie expérimentale ou cyto-mécanique. Tant est vaste le champ de la cytologie que, pour mettre seulement en place les théories fondamentales et les faits principaux, n'insistant que sur les faits ressortissant particulièrement à la cytologie proprement dite et demeurant général et incomplet sur les questions de physiologie cellulaire, un ouvrage de 6000 pages et de 6000 figures suffirait à peine à consigner et à illustrer nos connaissances sur la cellule aux divers points de vue qui viennent d'être signalés (1).

Les progrès de la cytologie iront selon ce que seront les hommes. Tant vaudront les hommes, tant vaudront les idées et les méthodes, et par conséquent les résultats. Je commence donc l'exposé des conditions du progrès de la cytologie par celui des qualités exigées du cytologiste. Sans passer en revue les diverses qualités morales et intellectuelles qu'une bonne fée dispenserait au cytologiste au berceau, j'affirme que la conscience de l'observateur, vertu morale, est la plus précieuse de toutes ces qualités. Il se meut en effet dans un monde nouveau peuplé de chimères et d'hypothèses séduisantes plus encore que de sévères vérités, monde où la chair est prompte et faible, où le péché attend longtemps sa punition, et où par suite il paraît agréable et sans danger de glisser, par improbité ou par légéreté, à l'erreur scientifique. Toutes les qualités morales et intellectuelles, dont le cytologiste doit être doué, se résument d'un mot. A toute science pure, et la cytologie en est une, il faut des hommes purs, capables de donner à la recherche leur temps sans compter, sans avoir à lutter contre les suggestions de la science appliquée, nées elles-mêmes des exigences de la vie pratique.

Il est certains principes directeurs de l'esprit scientifique dont le cytologiste doit être fortement imbu. Le plus important peut-être est celui de la subordination des sciences les unes aux autres. Le cytologiste doit être convaincu que la cytologie n'est qu'une science d'attente, que la cellule n'est qu'une entité provisoire quoique nécessaire, dans les limites de laquelle il nous est commode de circonscrire la matière vivante, mais qu'en dernière analyse la

---

(1) Ces pages je les ai en partie vécues. J'avais en effet formé le projet de publier, avec le concours de M. P. Bouin et de plusieurs collaborateurs, une Encyclopédie cytologique, pour laquelle j'avais accumulé une quantité considérable de documents bibliographiques et de faits personnels, mais qui faute d'éditeur n'a pu voir le jour. L'ouvrage publié sous le titre de *Cytologie générale ou spéciale* est le diminutif de cette Encyclopédie demeurée dans mon tiroir.

matière vivante et la vie ne sont à leur tour que des formes hautement spécialisées de la matière brute et des phénomènes physico-chimiques. Mais si le cytologiste, convaincu de la subordination des sciences, doit savoir ce qu'il peut et doit demander à la physico-chimie, d'autre part, et par juste réciprocité, il lui est permis de croire que la cytologie est utile, nécessaire même à d'autres sciences, il a le droit de demander à être compris de gens, de collègues convaincus comme lui de la dépendance des sciences entre elles. C'est dire que, dans le milieu où il lui faut vivre de sa profession d'histologiste et de cytologiste, dans une Faculté de médecine par exemple, il faut que l'on sache que la physiologie, la pathologie ne peuvent être que cellulaires, que la cytologie n'y est pas un vain luxe, une occupation futile, mais une étude primordiale, dont il serait puéril de mesurer l'importance au poids de son objet.

Les méthodes, après les hommes, sont un autre facteur des progrès de la cytologie. Je retrace l'historique des grands perfectionnements de la technique histologique.

Les méthodes font sortir les faits des entrailles de la nature, et les idées scientifiques sont la floraison des faits. Il est dans l'ordre que les faits précèdent les idées. Je m'élève contre la prétention de certains biologistes à vouloir renverser cet ordre, et à mettre avant les faits les spéculations qui n'en sont cependant que des ornements souvent éphémères. Ces spéculations, qui donnent tant de mérite à la personne de l'auteur, sont malheureusement moins généreuses envers la science impersonnelle ; et trop souvent après elles il ne reste plus qu'à dire : si ce n'est pas vrai, c'est bien trouvé,.... et à attendre leur vérification expérimentale.

Les faits enfin ! De l'énorme masse des faits cytologiques et des idées qu'ils font légitimement naître, il faut faire deux parts très inégales. L'une, encore très petite, comprend les faits qui ont reçu déjà ou sont en voie de recevoir une explication définitive, fournie par la chimie ou la physique. L'autre part, énorme, et qui s'accroît tous les jours, est formée de tous les faits auxquels fait encore défaut cette explication seule pleinement satisfaisante, et qui ne sont encore que de l'ordre morphologique ou physiologique. Quand on a fait le départ des faits microphysiques et microchimiques et des suggestions acceptables qu'ils autorisent, il reste un énorme résidu de données morphologiques et physiologiques et d'explications générales ou partielles empreintes d'un vitalisme plus ou moins déguisé. L'immense majorité des questions de la cytologie en sont encore à ce stade imparfait et transitoire.

La tâche, le devoir du cytologiste est double.

D'une part, il doit contribuer à l'acquisition de faits morphologiques et physiologiques précis, obtenus avec le concours d'une technique irréprochable. Je ne puis donner la liste, même abrégée, des questions particulières qui me paraissent devoir composer le programme de la cytologie de l'avenir. Mais je ne puis m'empêcher d'indiquer quelques-uns des principaux postulats des recherches futures. La tâche la plus pressante sera de ramener à des relations intimes, substantielles et véritablement cytologiques, des rapports qui, après avoir été grossièrement anatomiques, sont demeurés jusqu'à présent histologiques, c'est-à-dire cellulaires : tel est le cas, par exemple, pour les terminaisons nerveuses musculaires, que l'on connaît d'élément à élément, de fibre à fibre, mais pas encore de substance à substance. Il s'agira ensuite d'établir des différences et des ressemblances. Il faudra noter des différences, assurer le diagnostic des variétés de substance vivante suivant les conditions et les personnes, faire de la cytologie fonctionnelle et faire de la cytologie personnelle, retrouver des formes microscopiques correspondant aux isoméries protoplasmiques prévues par la chimie. Il faudra ensuite, les différences reconnues, poursuivre les ressemblances avec les diverses matières vivantes spécifiées et différenciées, pour parvenir enfin jusqu'à l'unité de la substance vivante. Mais ces fins, qui exigent des perfectionnements considérables dans les méthodes d'investigations, sont encore bien loin de nous !

En second lieu, le cytologiste doit, en déposant ces faits morphologiques dans cet immense vestibule qu'est la cytologie, avoir la conviction arrêtée, que ce n'est là qu'un habitat de passage, que la cytologie n'est pas une science qui se suffit à elle-même et qu'elle est impuissante à donner l'explication dernière des phénomènes. S'il est incapable de transférer lui-même ces faits dans le tabernacle où ils puissent trouver, avec l'explication physico-chimique, la palme du contentement universel et de la satisfaction finale, il en laissera le soin à d'autres plus capables que lui, mais il devra tout au moins être fortement convaincu que là seulement les faits histologiques trouveront leur assiette définitive et le terme de leur évolution. Le réel progrès de la cytologie est à ce prix. Sa plus brillante destinée est de disparaître, après avoir resplendi.

La matière vivante et la vie

Première leçon du cours d'Histologie, année 1902-1903, publiée dans *Revue Médicale de l'Est*, 1902, 31 pages.

Il ne doit pas paraître oiseux à des médecins, dont la tâche professionnelle sera de triturer la matière vivante, d'en prévenir les altérations et de la ramener, altérée et déformée, en un état normal, de définir dans ses caractères les plus essentiels ce qu'est cette matière vivante.

En présence du problème de la matière vivante et de la vie qui en est la manifestation, on peut, comme vis-à-vis de n'importe quel autre problème scientifique et philosophique, prendre deux partis bien différents. L'un consiste à interpréter la matière vivante et la vie selon la tradition, qui fait de la matière vivante une espèce à part, qu'on peut opposer à la matière brute, et qui considère la vie comme une résultante de propriétés vitales spéciales, n'ayant rien de commun avec les phénomènes physico-chimiques du monde brut. C'est le parti des vitalistes et néo-vitalistes. Mais une explication scientifique n'est pas celle qui distingue, celle qui s'arrête aux dissemblances frappantes et tout extérieures qu'on constate entre les êtres vivants et les autres objets matériels ; le savant a le droit de se demander si ces différences superficielles ne masquent pas des ressemblances fondamentales, car l'esprit scientifique doit être synthétique, avide de l'unité, qui seule assure l'harmonie et préserve du chaos. Nous devons donc rechercher, nous qui voulons nous faire une idée de la matière et de la vie, si cette substance et cette façon d'exister ne présentent pas quelques analogies essentielles avec la matière brute et avec l'existence des corps minéraux. Si minimes que soient les résultats positifs de notre enquête, ils mériteront d'être consignés comme un encouragement à renoncer à l'explication traditionaliste et à persévérer dans la voie nouvelle.

Le vitalisme reconnaît l'existence entre les êtres vivants et les corps bruts d'un certain nombre de caractères différentiels, sur la légitimité desquels va porter notre enquête. Les corps bruts et les êtres vivants diffèrent, selon la doctrine vitaliste, par l'origine, la durée, la composition chimique, les structures et la forme, enfin le mode général et les diverses manifestations de l'existence.

Je passe en revue ces différents points de vue, et je discute pour chacun d'eux les arguments du vitalisme et ceux de l'explication physico-chimique.

Jetant ensuite un coup d'œil historique sur les conceptions successives qu'on s'est faites de la matière vivante et de la vie, j'arrive rapidement à une troisième période, véritablement scientifique, de nos connaissances sur la vie, période qui commence à peine. L'explication y revêt un triple caractère. Elle est positiviste, c'est-à-dire s'appuie sur le terrain solide des faits seuls. Elle est dynamique et mécanique, en ce qu'elle se renferme dans la constatation de consécutions de phénomènes et s'impose la recherche des causes, la poursuite de la causalité à laquelle la matière vivante n'échappe pas plus que toute autre. Comme troisième caractère, l'explication moderne de la vie est toute physico-chimique.

Que si aucune définition de la vie, aucune interprétation n'est encore satisfaisante, il faut nous garder de prononcer le célèbre *Ignorabimus*, et nous devons remplacer ce mot scientifiquement impie, par un *Ignoramus* plus modeste et plus vrai. L'étude historique des sciences, a-t-on dit, montre que l'arrêt de nos connaissances a toujours été produit bien moins par l'absence de faits nouveaux que par la présence et la prépondérance d'une théorie fausse, faisant obstruction, souvent violente, au progrès scientifique.

L'erreur n'a-t-elle pas débuté avec le géocentrisme, qui mettait la terre au centre du monde, et que ruinèrent les systèmes de Copernic et de Galilée ? Puis vint l'anthropocentrisme, qui faisait de l'homme un être à part, centre de toute la nature, et qui ne succomba que sous les coups géniaux de Lamarck et de Darwin. A présent, il nous reste un centrisme. C'est celui qui place le protoplasma, la matière vive, au centre de la matière brute, qui lui rapporte tout ce qui lui est extérieur comme à une substance supérieure et en quelque sorte suzeraine. Ne disons-nous pas chaque jour : le protoplasma a besoin de... se nourrit de... se meut vers... se reproduit, etc. ? Le moi est partout dans la définition du protoplasma et dans la description de ses actes. C'est là un troisième centrisme, cette fois un *vivocentrisme :* vivocentrisme dangereux, reste trop important de toute une conception centrée faussement, patrimoine intellectuel, dont nous héritons dès l'enfance, sur la légitimité duquel on ne prend pas la peine de réfléchir, et qui pour cette provenance même doit éveiller notre méfiance et provoquer la discussion scientifique.

Histologie des organes et des personnes

Première leçon du cours d'Histologie, année 1899-1900, publiée dans *Revue Médicale de l'Est*, 1900.

Je fixe d'abord dans cette leçon les notions des diverses catégories, la cellule, le tissu, l'organe, la personne, l'état, qu'avec Verworn on peut distinguer dans le monde vivant.

J'oppose la notion de tissu et celle d'organe. L'organe occupe une région circonscrite et déterminée de l'organisme, et à ce titre, il appartient à l'anatomie, qui peut l'isoler de ses connexions et le montrer dans son entier et avec sa vraie forme ; il a chez l'embryon une ébauche définie, à l'apparition de laquelle l'embryologie nous fait assister. Bref, la notion d'organe est une notion concrète. Le tissu, au contraire, est chose définissable, mais point délimitable; la notion de tissu est abstraite. Il n'y a pas un tissu musculaire ramifié dans tout l'organisme, poussant de tous côtés d'innombrables prolongements, comme pourrait le faire un organe supposé extraordinairement irrégulier et diffus ; il y a du tissu musculaire disséminé partout, dont on ne cherche pas en histologie à fixer les limites, mais qu'on caractérise une fois pour toutes, appliquant par raisonnement analogique à d'autres cellules les caractères observés chez quelques-unes. Le tissu est une donnée acquise par la synthèse et la comparaison ; la notion d'organe, au contraire, est le produit d'une analyse et d'une séparation.

Il semble donc que la notion d'organe n'appartienne pas à l'histologie, et qu'une définition anatomique suffise à l'organe. L'examen histologique d'un organe aboutit cependant à constater que dans chacun d'eux il existe un *élément dominateur*, auquel les autres sont subordonnés et qui le caractérise : c'est la cellule nerveuse dans un organe nerveux, c'est la cellule épithéliale pour l'intestin. On conçoit, et il en existe, des organes nerveux, sans enveloppe conjonctive et sans vaisseaux, réduits aux éléments nerveux, au tissu nerveux. On comprend, et on peut trouver des intestins sans cellules musculaires, uniquement formés par des cellules épithéliales, par un épithélium. Il y a dans la série animale de semblables organes nerveux, de pareils intestins. Et d'ailleurs, dans l'évolution de l'être, l'organe nerveux passe par un stade où il n'est que nerveux, l'intestin par une phase où il n'est qu'épithélial. La notion de cet élément dominateur et de la subordination de tous les autres est de la plus haute importance en pathologie ; car la lésion primitive, souvent

méconnue, semble devoir toujours siéger dans l'élément dominateur. J'insiste, pour la détermination de la lésion primitive, sur l'utilité de l'histologie pathologique expérimentale. Il est historique que, dans l'étude de l'évolution normale ou morbide des êtres, l'observateur est toujours arrivé trop tard pour surprendre le premier phénomène évolutif; le plus grave défaut a toujours été de n'étudier que des stades trop avancés déjà; et le dernier mot est toujours resté à celui qui est arrivé le premier, et qui a devancé les autres dans la série chronologique des phénomènes. Ce n'est donc pas tant par l'étude des cas pathologiques naturels, que par celle des lésions expérimentales qu'on peut espérer obtenir la solution de la question des lésions primitives.

Je définis ensuite la notion du système, toute histologique, et celle de l'appareil, qui est à la fois anatomique et physiologique.

Passant à la catégorie de la personne, je montre comment la corrélation des tissus, des organes, des systèmes et des appareils assure l'existence de la personne. La corrélation, généralisée à tous les organes, est comme le réflexe compliqué de la vie individuelle. L'étude histologique des phénomènes de la corrélation équivaut à une étude histologique de la personne, à une *histologie personnelle*. Cette histologie personnelle est à faire, et je donne quelques exemples de ses problèmes. Elle devra compléter l'anatomie personnelle, qui est déjà plus qu'ébauchée.

Des considérations qui précèdent sur l'existence dans tout organe d'un élément dominateur et sur la subordination de tous les autres éléments de structure a celui-là, il résulte une classification des organes du corps humain en un certain nombre de types morphologiques et concrets. Dans cette classification, nous n'avons aucun compte à tenir des connexions anatomiques, des relations physiologiques des organes entre eux, lesquelles ne nous regardent pas. Il nous faut rapprocher dans notre étude les organes, les classer uniquement suivant leurs affinités histologiques. Conformément à ce principe (1), je dresse un tableau comprenant les espèces irréductibles (bonnes espèces) d'organes, dont tous les organes de l'économie ne sont que des variétés : la glande germinative, l'organe des sens, avec le tégument, le centre nerveux ou organe nerveux producteur, le nerf ou organe nerveux conducteur, le muscle, la membrane séreuse, le vaisseau avec le liquide nourricier qu'il contient, la

(1) C'est celui qui sera appliqué dans le tome II du *Traité d'Histologie*, fait en collaboration avec M. le Professeur P. Bouin. Il sera fait seulement quelques dérogations à ce principe imposées par des nécessités didactiques.

glande (viscère plein) le viscère creux (conduit ou réservoir), la pièce squelettique (tendon, os, etc...) Dans chacun de ces types, il y a un élément, un tissu dominateur et caractéristique, auquel les autres sont subordonnés. Cette classification des organes ne m'a pas été dictée par le seul goût de l'originalité et de la nouveauté et par le besoin frivole de changer l'ordre classique. Elle est tout à la fois utile et logique. Elle est utile, en évitant des redites inutiles. Point n'est besoin de répéter à satiété à propos des divers viscères creux la texture toujours la même qui ne les distingue pas. Montrons, une fois pour toutes, le type morphologique concret du viscère creux ; nous n'aurons plus ensuite qu'à examiner, pour chaque organe rapporté à ce type, les variations morphologiques apportées par la fonction spéciale qu'il remplit dans tel ou tel appareil.

Ce nouveau dispositif des matériaux d'étude est en outre logique, et par suite plus pratique que d'autres. L'usage veut que l'étude des divers organes de l'appareil visuel forme un seul et même chapitre. Trouvés côte à côte par l'anatomiste, associés synergiquement par le physiologiste, ils ne sauraient être dissociés par l'histologiste. C'est, au contraire, cette dissociation que je prétends devoir opérer. Quel non-sens histologique plus complet que la réunion classique de la cornée, du cristallin et de la rétine en un même chapitre, et quoi de plus stérile pour l'instruction histologique de l'étudiant ? On rapproche dans le temps, dans une série continue de cours, des choses qui ne sont que rapprochées dans l'espace. Et cependant, le seul rapprochement autorisé ici est celui fondé sur la forme intérieure, sur la structure semblable. Supposons, au contraire, que nous rapprochions dans la série de ces leçons la rétine d'un organe nerveux, la cornée de la peau. Il en résultera le plus heureux résultat pratique, je l'affirme, au point de vue de l'instruction de l'étudiant, de la profondeur de l'empreinte que le fait essentiel laissera dans le cerveau, de l'exactitude de la donnée scientifique et de sa juste localisation cérébrale. L'étudiant ne retiendrait-il que ce point fondamental : la cornée c'est de la peau, que je le préférerais encore à celui qui, connaissant dans ses menus détails la structure de la cornée, ne se rendrait aucun compte des affinités histologiques de cet organe. Je me ferai plus facilement comprendre sur ce point essentiel, si dans le temps la peau et la cornée sont rapprochées que si elles sont séparées dans deux chapitres du cours distincts et éloignés. Je n'aurai plus qu'à ajouter ensuite, pour achever de me faire comprendre, que la cornée est de la peau modifiée, en rappelant pourquoi et en montrant

eomment. L'étudiant seul qui aura de la strueture générale de la eornée eette notion générale, eorrigée par cette remarque partieulière, pourra eomprendre plus tard le caractère général et la forme spéciale des affections de la cornée.

L'histologie, science biologique

Première leçon du cours d'Histologie, année 1900-1901, publiée dans *Revue Médicale de l'Est*, 1901.

Cette leçon eontient l'exposé des deux interprétations, vitaliste et physieo-ehimique, de la matière vivante et de la vie. Elle renferme, eomme interprétation des données morphologiques : l'exposé de la notion de la structure microscopique, comparée à la texture maeroscopique et à la structure moléeulaire ; eelui de la notion de la eellule ; eelui de la notion du protoplasma. Comme interprétation des phénomènes vitaux, j'y présente les explications physico-chimiques de Verworn, Rhumbler, Le Dantec, Giglio-Tos. La leçon se termine par des remarques sur les deux interprétations, vitaliste et physieo-chimique. La seconde seule peut donner satisfaction entière à l'esprit. Aussi jusqu'à la transmutation physieo-ehimique de l'histologie eomme aussi des autres seienees biologiques, l'histologie demeure eomme seience d'attente néeessaire. Elle demeure, avec la physiologie, à l'avant-garde de la biologie ; à la plaee honorable, mais périlleuse : honorable, puisque toute véritable eonquête est pour elle ; périlleuse, puisque devant se déplacer sans cesse toujours plus loin, vers le monde brut, elle a toujours à eraindre de s'être trop avaneée et d'être ensuite obligée de battre en retraite, puisqu'elle est une de ees sciences biologiques, qui, comme l'exprimait le professeur Bouchard, ont le périlleux honneur de se tromper souvent.

ARTICLES D'ENSEIGNEMENT

Sur une modification dans l'organisation du personnel auxiliaire dans les laboratoires des Facultés de Médecine

Revue Médicale de l'Est, 1895.

Cet article a été écrit pour défendre l'idée d'un cumul de deux fonctions auxiliaires suffisamment voisines. Il en résulterait pour les jeunes hommes scientifiques des situations plus acceptables et capables de les retenir. Ce système aurait aussi pour heureuse conséquence la réciproque fécondation dans un même cerveau de deux sciences connexes. Les places cumulatives seraient données à vie, de façon à réaliser une situation universitaire continue. L'auxiliaire prendrait, par un examen, le grade d'agrégé stagiaire ; ce serait la première étape dans la carrière universitaire. Les idées développées dans cet article concernant le personnel auxiliaire sont la préparation de celles que j'ai eu l'honneur d'exposer, au sujet de l'agrégation, à M. le Directeur de l'Enseignement supérieur, dans le rapport mentionné ci-après.

Rapport à M. le Directeur de l'Enseignement supérieur sur la réforme du concours et de la carrière de l'agrégation

Ce rapport, que M. le Directeur m'avait demandé, n'a pas été publié.

La Réunion Biologique de Nancy

Revue générale des Sciences, 1898, n° 3.

La Réunion Biologique de Nancy fut fondée en 1896 pour permettre aux personnes s'intéressant à la science biologique de s'entretenir, en un commerce utile et agréable, des choses de la Biologie, largement ouverte à ceux qui à des

titres divers s'occupent de biologie soit pour l'enseigner, soit pour l'apprendre, soit pour la cultiver. Cet organisme social, qui n'est ni une Société, ni un Cercle, participe à la fois des caractères de l'un et de l'autre, est tout à la fois universitaire et extra-universitaire, dépasse les limites de l'Université tout en s'y abritant pour la plus grande masse de son être, donne une place aux étudiants à côté des professeurs, rapproche les médecins et les hommes de laboratoire. Il fallait créer, pour des raisons sociales, un organisme (?) capable de fonctionner sans être organisé, qui ne pût jamais craindre les maladies inhérentes à l'organisation dont souffrent tant de Sociétés de province, et la désorganisation finale consécutive à ces maladies, dont ces Sociétés périssent parfois. Il fallait aussi, pour des raisons humaines, un organisme nouveau, singulier, qu'il fût impossible de comparer à quoi que ce soit déjà existant, et dont on ne pût dire s'il était parfait et imparfait, une forme vague et flottante, qu'il fût impossible de définir et par suite de critiquer. La Réunion biologique a été, d'après ces désidérata, créée selon un type tout spécial; elle se réunit une ou deux fois par mois en une conférence et en un dîner. Elle n'est qu'une réunion, et non pas une société, sans autre président que celui (Nancéien ou souvent étranger de passage) à qui est conféré pour un jour l'honneur de la présidence.

La Réunion biologique remplit plusieurs rôles différents.

Elle est, en premier lieu, un organisme de concentration universitaire, rapprochant les biologistes, grands et petits. Les étudiants y viennent pour entendre les professeurs leur apprendre des choses qu'ils ne sont pas obligés de savoir, les professeurs y viennent pour faire connaître aux étudiants des choses qu'ils ne leur doivent pas. Les professeurs, pour fréquenter la conférence, se rapetissent jusqu'à servir d'auditoire à leurs étudiants, les étudiants s'élèvent jusqu'à vouloir instruire les professeurs. Voir une fois par mois les rôles intervertis, la barrière tombée qui séparait les uns des autres, n'est-ce pas là chose nécessaire plus encore que permise?

En second lieu, la Réunion biologique est, pour les jeunes, un organisme d'instruction, d'impulsion scientifique, de *Wissenstrieb.*

Voici maintenant une autre fonction de la Réunion biologique. Elle remplit un rôle de vulgarisation à champ restreint pour les biologistes cantonnés dans les divers territoires de la Biologie. C'est dans ce même esprit de vulgarisation limitée qu'a été fondée la Revue générale des Sciences elle-même. Pour conserver à la Réunion biologique ce rôle de vulgarisation, il est fait une place dans les ordres du jour aux exposés généraux capables d'intéresser tout le monde. A certaines grandes séances, elle ouvre ses portes à un plus grand

public, de manière à faire rayonner l'Université, représentée librement par la Réunion biologique, dans le milieu intellectuel ambiant. La Réunion biologique fonctionne ainsi à trois degrés, tour à tour enserrée dans les limites des spécialités biologiques, élargissant son domaine à tous les biologistes, se faisant plus large encore pour tous les intellectuels, quels qu'ils soient.

La Réunion biologique remplit enfin d'une autre façon un rôle de vulgarisation. Elle permet, par les communications ou mieux par ses séances de démonstrations, sans faire le tour des laboratoires et des cliniques, de se renseigner immédiatement sur tout ce qui se fait à Nancy de nouveau ou de simplement intéressant. C'est le moyen d'être avertis, plus directement et plus exactement qu'un Russe ou un Japonais qui lira nos mémoires, sur ce qui est l'objet de l'activité biologique à Nancy.

Création à la Faculté de Médecine de Lyon d'un enseignement spécial pour les candidats à l'Ecole de santé militaire

Revue générale des Sciences, 1905, n° 4.

Je cherche à montrer d'abord que la création d'un tel enseignement soulève une question de principe importante pour l'Université : Une Faculté de Médecine ne se contentera plus d'affirmer sa personnalité en formant un docteur selon son cœur et son esprit ; elle devra, abdiquant cette personnalité, façonner un étudiant suivant un modèle conçu en dehors d'elle. De plus, on peut s'étonner que le programme d'admission à l'Ecole de Santé paraisse avoir été élaboré sans le moindre souci des actes universitaires légaux, et qu'il ne soit tenu aucun compte au candidat de sa scolarité. Enfin la mesure qui vient d'être prise peut avoir un résultat moral fâcheux, en coulant dans un même moule par le procédé du serinage toute une catégorie d'étudiants, alors que l'Université a pour rôle de développer l'individu, par une vraie éducation médicale, véritablement biologique, de manière à en faire un bon médecin et un citoyen de valeur.

A propos de l'apparition de quelques périodiques nouveaux

Revue générale des Sciences, 1901, p. 1098.

Cet article renferme en substance les vœux exprimés dans le rapport suivant.

Rapport sur le mode de publication des documents anatomiques et sur des réformes bibliographiques nécessaires

Présenté au *1er Congrès fédératif International des Anatomistes* à Genève, 6-10 Août 1905. *Comptes rendus du Congrès.*

Les vœux exprimés dans ce rapport font écho à des doléances que plusieurs savants (MM. Boubier, Giard, S. Minot, Errera, Field) ont fait entendre déjà, sur la surabondance des périodiques scientifiques, sur la longueur excessive des mémoires, sur l'anarchie toujours croissante dans la publication scientifique biologique.

Je propose les remèdes suivants.

Il est difficile de réfréner le *prurigo scribendi* ; car c'est là affaire personnelle. Mais j'indique quelques palliatifs capables d'arrêter le flux de pages qui nous submerge.

On peut davantage contre l'excès des périodiques scientifiques. Ceux-ci doivent être répartis en trois catégories différentes. Un fait scientifique parcourt en effet généralement trois stades avant d'être définitivement classé. Il est d'abord l'objet d'une communication préliminaire faite devant une société locale ou insérée dans les comptes-rendus d'une académie nationale. Il est ensuite développé *in extenso* dans un journal plus ou moins spécial. Il est enfin résumé et analysé dans un *Centralblatt* ou un *Jahresbericht*, ou bien vient prendre sa place dans une revue générale telle qu'en publient les *Ergebnisse*, la *Revue d'histologie*, l'*Année biologique*, etc.

Pour diverses raisons il ne paraît ni possible, ni désirable de sauter la première étape, que certains documents ne franchissent d'ailleurs souvent pas, soit à cause de la minceur du résultat annoncé, soit à cause de la modestie de l'auteur.

La seconde étape est, pour le fait scientifique, l'époque de sa pleine maturité. C'est dans le périodique spécial, abondamment illustré, que le fait s'étale dans toute son ampleur et c'est là qu'on va le chercher. C'est avec ce deuxième périodique que s'effectue le véritable travail bibliographique ; c'est donc sur lui surtout que doit porter tout notre effort d'amélioration. Le plus grave défaut des périodiques de cette catégorie, c'est d'être insuffisamment spécialisés : car il leur est avantageux pour pouvoir vivre de tenir un peu de tout ce qui se fait dans l'ordre biologique. Le programme d'anciennes et importantes revues, devenu trop vaste, n'est plus adéquat à la spécialisation scientifique moderne.

Si nombre de périodiques récemment fondés donnent satisfaction à ce besoin de spécialisation, il en est d'autres malheureusement qui le sacrifient complètement; ces derniers sont nés uniquement du désir, légitime certes, mais scientifiquement funeste, de grouper sous un même drapeau, celui de l'Italie ou celui des Etats-Unis, des mémoires d'embryologie, d'histologie, d'anatomie. La seule distribution qui convienne à des matériaux scientifiques est cependant une distribution scientifique, et non pas une répartition par nationalités. Il résulte de cet état de choses la complication toujours croissante de la bibliographie, dans laquelle chaque spécialiste, par défaut de spécialisation des périodiques, ne sait plus où trouver rapidement et sûrement ce qui l'intéresse.

Dans une dernière phase enfin, une analyse consacre dans une revue annuelle le fait scientifique nouveau. C'est l'œuvre, utile entre toutes, et digne d'intéresser à elle tout travailleur, du *Centralblatt*, du *Jahresbericht* etc. Tout savant doit s'employer avec zèle à collaborer au classement des documents scientifiques.

Quelques moyens sont préconisés à la fin de ce rapport pour réaliser ces divers désidérata.

Réponse à l'Enquête

de la *Revue Scientifique* sur « La réforme des Etudes Médicales », 9 avril 1906.

CYTOLOGIE

I. — CYTOLOGIE GÉNÉRALE

1° DIVISION CELLULAIRE

Le « corps intermédiaire » de Flemming dans les cellules séminales de la Scolopendre et de la Lithobie

Comptes rendus de la Société de Biologie, 27 février 1892, 4 p.

Flemming a récemment mis en évidence, par l'emploi d'une méthode spéciale de coloration, dans diverses cellules de la Salamandre, un corpuscule chromatique se colorant à peu près de la même façon que les éléments chromatiques nucléiniens; il est situé au niveau de la limite intercellulaire, et, plus exactement, sur la masse biconique qui résulte, lors de la cytodiérèse, de la régression de cette substance des filaments connectifs. En raison de sa situation, il nomme cette formation « corps intermédiaire ». L. Gerlach, Solger, Geberg ont décrit depuis ce corps chez plusieurs Vertébrés. Flemming, se demandant quelle est l'origine de ce corpuscule, croit qu'il dérive de la concentration de plusieurs granules chromatiques, sur la provenance desquels à leur tour il ne se prononce pas. Quant à sa destinée, il admet qu'il disparaît sans laisser de traces. Relativement à sa nature enfin, il le considère comme représentant chez les Vertébrés un équivalent probable, très réduit, de la plaque cellulaire des plantes, et il le met sur le même rang que la plaque cellulaire moins défigurée que l'on connaît chez les Invertébrés.

Les observations de Flemming et des autres auteurs précités ont porté sur des cellules de Vertébrés. Le corps intermédiaire n'a pas encore été décrit chez les Invertébrés, mais seulement signalé par E. van Beneden chez *Ascaris megalocephala* dans une communication écrite à Flemming.

Nous avions indiqué son existence chez la Scolopendre, soit avant, soit après E. van Beneden, mais en tout cas d'une façon indépendante de lui, dans un mémoire publié dès 1887. Aussi Flemming nous a-t-il reconnu publiquement la priorité de la découverte de ce corpuscule accessoire. En réalité, la découverte de cette formation nous paraît dater du jour où Flemming l'a vue et bien vue chez les Vertébrés, à l'aide d'une méthode de coloration que l'on peut provisoirement dire excellente.

Nous avons repris la question sur les testicules de la Scolopendre et de la Lithobie. Le corps intermédiaire est ici double, au lieu d'être simple, formé de deux corpuscules accolés ou réunis à distance par une petite tige; il est situé sur la limite intercellulaire, spécialement au niveau du reste fusorial biconique; on le trouve le plus souvent entre des cellules-sœurs qui sont déjà au repos, plus rarement entre des cellules en dispirème, jamais, semble-t-il, au stade de dyaster des cellules-filles. A côté de cette forme et de ces conditions normales où nous avons vu le corps intermédiaire, il y en a d'autres, plus rares, aberrantes, intéressantes pour l'examen des trois points principaux soulevés par Flemming, savoir l'origine du corpuscule, sa destinée et sa valeur morphologique.

Quant à la formation du corpuscule, nous rapportons, à l'appui de l'idée qu'il dérive de la fusion de plusieurs granules, l'observation d'un corps intermédiaire volumineux, granuleux et mûriforme, celle de plusieurs grains placés côte à côte sur la limite intercellulaire, celle de corps intermédiaires accessoires placés sur le trajet du reste fusorial et de la bande sombre qui le prolonge dans chaque cellule (v. Kostanecki, chez des embryons de Vertébrés, a retrouvé certains de ces détails).

Quant à la destinée du corps intermédiaire, nous sommes porté à croire qu'il persiste, pour l'avoir vu longtemps encore sur des cellules parfaitement quiescentes. Et nous émettons l'hypothèse, appuyée sur plusieurs faits, que plus tard les corps intermédiaires se retrouvent peut-être dans ces granules très colorables qui sont situés, d'après les observations de M. Nicolas et les nôtres, à l'extrémité superficielle de la limite intercellulaire d'éléments épithéliaux divers.

Enfin, relativement à la valeur morphologique du corps intermédiaire, il me semble bien comparable à une plaque cellulaire. Mais au lieu d'en être le *rudiment*, de forme immuable dans un type animal donné, comme Flemming semble l'admettre pour les Vertébrés, peut-être n'en est-il que le *vestige*, plus ou moins rudimentaire suivant l'âge des cellules auxquelles il est interposé.

Cela explique que l'on trouve une plaque cellulaire chez les Vertébrés, et que je l'aie constatée chez la Scolopendre, c'est-à-dire là où, à des stades ultérieurs de l'évolution des cellules, apparaît le corps intermédiaire. Il n'y aurait en somme pas lieu, d'après cela, d'établir une distinction de la plaque cellulaire en plusieurs formes (forme complète des plantes, forme incomplète des Invertébrés, forme rudimentaire des Vertébrés et de la Scolopendre), qui ne seraient dans une indépendance chronologique les unes avec les autres que peut-être au point de vue phylogénétique ; cette distinction ne correspondrait qu'à la série d'étapes parcourues successivement par une seule et même formation au cours d'une même évolution cellulaire.

Même sujet (*in extenso*)

Archives de Physiologie normale et pathologique, avril 1892,
18 pages, 1 planche.

Ce travail renferme le détail des observations consignées dans la note précédente. On y trouvera en outre un texte justificatif me permettant de revendiquer, en la partageant avec M. Nicolas, la découverte des formations décrites depuis par les auteurs allemands sous les noms de *Kittleisten, Schlussleisten*, attribuée à tort par eux à Bonnet et à Cohn. Je signale, dans divers objets, l'existence de granules chromatiques situés entre les cellules épithéliales à l'extrémité libre ou superficielle de la limite intercellulaire. « J'émets alors hypothétiquement l'idée... que ces grains colorables, qui pourraient n'être que la coupe transversale de la ligne intercellulaire épaissie à son extrémité libre, représentent, dans certains cas tout au moins, quelque chose de plus, savoir le vestige des corps intermédiaires ». La seconde partie de cette interprétation, si elle n'a pas été controuvée, n'a pas reçu non plus de confirmation; mais la première contient toute la définition des *Kittleisten* et des *Schlussleisten*.

Le « corpuscule central » d'E. van Beneden dans les cellules séminales de la Scolopendre

Comptes rendus de la Société de Biologie, 12 mars 1892.

Le corpuscule central existe chez la Scolopendre dans les cellules séminales quiescentes, de même qu'on le savait ailleurs pour des cellules se trou-

vant dans les mêmes conditions ; mais, loin de dire qu'il y est persistant, nous serions porté, par nos observations, à soutenir plutôt le contraire. Le plus souvent il est ici double, formé de deux grains accolés ou reliés par un pont d'union non safranophile plus ou moins long. D'autres fois, il est composé de trois ou même d'un plus grand nombre de grains. Il est possible en outre qu'il y ait plusieurs corps centraux, car il existe dans le protoplasma de nombreux grains presque aussi colorables et presque aussi gros que le corpuscule central. Quand le corpuscule est formé de deux granules, ceux-ci sont manifestement inégaux comme taille et aussi comme colorabilité, ainsi que déjà Flemming l'a constaté ailleurs. Quant à la division du corps central, nous avons vu, dans des cellules d'ailleurs encore quiescentes, deux corpuscules distants l'un de l'autre, mais réunis par un pont non safranophile, volontiers renflé en tonnelet, et plus ou moins long ; mais nous n'avons pas pu prendre sur le fait les transformations de ce tonnelet en un petit fuseau (Hermann). La situation du corps central est très variable ; le corps peut être reporté dans un coin de la volumineuse cellule séminale ; tout au contraire, il peut être tangent à l'aire annulaire claire qui entoure le noyau.

Nous avons examiné d'autre part les connexions du corpuscule central avec le protoplasma ambiant, c'est-à-dire les manières d'être de la sphère attractive. La disposition auréolaire, considérée par van Beneden comme typique, est rare chez la Scolopendre. Le plus souvent, et même dans des cellules au repos, il existe autour du corpuscule central une irradiation de filaments assez courts, telle que celle que Flemming figure chez la Salamandre. A côté de cette forme, normale et habituelle pour la Scolopendre, il faudrait encore en signaler d'autres qui se présentent plus rarement.

Nous concluons à un polymorphisme du corpuscule central et de la sphère attractive beaucoup plus large que celui qu'on admet généralement, sans pouvoir dire si ces différentes manières d'être, existant dans une même catégorie d'éléments cellulaires, doivent être sériées et correspondent à une succession d'états progressifs ou même régressifs, ou si elles sont indépendantes les unes des autres.

L'origine du fuseau achromatique nucléaire dans les cellules séminales de la Scolopendre

Comptes rendus de la Société de Biologie, 26 mars 1892.

Les observations que nous avons pu faire sur cette question dans les cellules séminales de la Scolopendre nous permettent d'admettre que le fuseau achromatique procède tout à la fois du noyau et du cytoplasme. De cette étude se dégagent les principaux faits suivants. Le noyau au repos renferme deux substances chromatiques distinctes : l'une, safranophile, est la chromatine de Flemming ; l'autre, gentianophile, correspond à une partie de l'achromatine et pourrait recevoir l'appellation de parachromatine créée par Pfitzner. La substance gentianophile forme entre les chromosomes safranophiles des ponts unissants ou « filaments connectifs primaires » qui ne s'établissent qu'au début de la division. Ce sont ces filaments qui deviennent les fibres du fuseau central ; celui-ci, chez la Scolopendre, est la seule partie fibrillaire du fuseau tout entier. Les chromosomes safranophiles, issus du dédoublement des chromosomes primitifs, en s'éloignant vers l'un et l'autre pôles, laissent entre eux des filaments bleus nouveaux, les filaments réunissants d'E. van Beneden ou « filaments connectifs secondaires ». Les connexions entre les chromosomes safranophiles et les filaments de la sphère attractive, connexions nécessaires dans l'état de la science pour comprendre la caryocinèse, sont primitives et non secondaires. Dès avant la division, nous les avons vues établies par plusieurs filaments qui, de la sphère attractive alors très voisine du noyau, se dirigent à travers un espace clair périnucléaire et atteignent la membrane nucléaire et le réticulum achromatique, et par leur intermédiaire les filaments gentianophiles avec les chromosomes safranophiles qu'ils supportent.

Quelques faits relatifs à la division cellulaire

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, mars 1892, 7 pages.

Cette note renferme, entre autres faits d'intérêt actuel touchant à la division cellulaire : quelques données sur le corpuscule polaire que j'ai trouvé tantôt simple, tantôt double, ou même multiple à chacun des pôles de la figure de division dans les éléments séminaux de la Scolopendre ; une observation de sphère attractive pigmentée (cornée du têtard de Salamandre) ; la constatation au stade de dispième de l'état épineux des chromosomes et de leur union par un réticulum achromatique délicat (cellules séminales de l'Ecrevisse).

Sur une particularité de l'anaphase dans les cellules de la Fritillaire et du Lis

Archives d'Anatomie microscopique, tome I, 1897, 6 pages, 1 planche.

Il existe, aux deux extrémités de la cloison séparative des deux cellules-filles chez la Fritillaire et le Lis, un amas fusiforme ou losangique, fibrillé, de coloration élective. Ces formations ont été signalées par LAVDOWSKY, auquel leur découverte appartient. Mais j'ai montré de plus que lui qu'elles ont une structure fibrillaire, qu'elles se colorent de façon élective à la manière des fibres kinoplasmiques, et qu'elles proviennent des filaments connectifs de la division cellulaire.

2° CORPUSCULE CENTRAL

Sur le corpuscule central

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1893, 8 pages.

Sur le corpuscule central

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1894, 95 pages, 2 planches.

J'examine dans ce travail les points suivants : 1° L'état des corpuscules centraux et des sphères attractives ; 2° La situation de ces corpuscules et de ces sphères dans des cellules au repos, spécialement leur situation par rapport au noyau ; 3° La migration finale des corpuscules et des sphères dans les phases ultimes de la caryocinèse (télokinèse et télophases de M. HEIDENHAIN) ; 4° Le corpuscule intermédiaire. Mes observations sont fondées principalement sur l'étude des éléments séminaux des Myriapodes.

1° *Etat des corpuscules centraux et des sphères attractives.*

J'envisage successivement le nombre, le volume, la forme, la coloration, les connexions, l'origine des corpuscules centraux, l'état des sphères attractives.

Quant au nombre des corpuscules centraux, si la disposition habituelle du centre cellulaire est bicorpusculaire, on peut aussi trouver des centres à 3,

4, 6 corpuscules ; l'état pluricorpusculaire avait été déjà constaté par VAN BENEDEN, HENNEGUY, NICOLAS, WHEELER et moi-même, et surtout par HEIDENHAIN.

Sous le rapport du volume des corpuscules, le microcentre bicorpusculaire est formé habituellement, comme HERMANN, FLEMMING et HEIDENHAIN l'ont vu déjà, de deux grains inégaux; la différence de taille est encore plus marquée dans les microcentres pluricorpusculaires. J'examine ensuite la question de la variation de grosseur des corpuscules centraux selon les moments de la vie cellulaire, suivant les espèces cellulaires et aussi selon les espèces animales. Quant aux corpuscules tout à fait volumineux et pâles, je les attribue, avec FLEMMING, au gonflement dégénératif de corpuscules de dimensions normales. Les variations de coloration qu'ont observées plusieurs auteurs entre différents corpuscules ne m'ont pas paru avoir l'importance qu'on leur a attribuée.

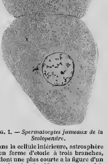


FIG. 1. — *Spermatocytes jumeaux de la Scolopendre.*

Dans la cellule inférieure, astrosphère en forme d'étoile à trois branches, dont une plus courte a la figure d'un petit triangle. Microcentre quadricorpusculaire, formé de deux paires de corpuscules, dont une paire à granules plus tenus. Dans la cellule supérieure, deux astrosphères (?), l'une et l'autre de forme approximativement triangulaire. Dans l'une, microcentre bicorpusculaire, l'un des corpuscules plus petit relié au noyau par un filament; dans l'autre, six corpuscules.

Quant aux connexions des corpuscules centraux, je retrouve les ponts, fuseaux primaires, centrodesmoses primaires des auteurs.

Vient ensuite l'importante question de l'origine des corpuscules centraux, sur laquelle je n'ai pas d'observation probante, mais sur laquelle je me crois en droit d'émettre un certain nombre de considérations générales. On sait que VAN BENEDEN, VIALLETON et d'autres ont soutenu que le corps central est un organe permanent du cytoplasme et que celui de la cellule-fille dérive de la division de celui de la cellule-mère. D'après HERTWIG et d'autres (HENNEGUY, JULIN, BRAUER, etc.), le corps central se forme dans le noyau et n'a dans le cytoplasme qu'une existence transitoire. Je fais la critique de ces deux opinions, je cherche à montrer, en m'appuyant tant sur des faits personnels que sur des documents bibliographiques, que la théorie de la permanence du corpuscule central notamment devance de beaucoup les faits, et FLEMMING m'a fait savoir

qu'il était du même avis. Dans la détermination de l'origine du centrosome, nous avons à notre disposition deux critériums ; l'un consiste dans la situation initiale du corps central, soit dans le noyau, soit dans le cytoplasme ; l'autre est emprunté à la nature même du corpuscule central. Je discute à cet égard l'importance qu'il convient d'attacher à la coloration identique ou presque identique de la chromatine nucléaire et du corps central, comme preuve de l'origine nucléaire de celui-ci. La difficulté que l'on rencontre à montrer soit l'origine nucléaire, soit l'origine cytoplasmique du corps central, a suscité deux autres opinions. D'une part, HEIDENHAIN le considère comme une formation chimiquement distincte et *sui generis*. D'autre part, BUERGER, BUETSCHLI, HENKING, C. SCHNEIDER en font un produit contingent, le résultat d'une modification physique éphémère et inconstante de la substance de la cellule, une sorte de « comprimé cellulaire ». Ces diverses conceptions me paraissant insuffisantes, j'émets alors sur l'origine du corpuscule central l'hypothèse suivante. Le corpuscule central n'est pas une partie nucléaire éliminée, il ne dérive pas non plus nécessairement d'un élément semblable préexistant dans le protoplasma. Il n'est donc pas permanent. Il se forme de toutes pièces dans le protoplasma d'une cellule, lorsque celle-ci est arrivée par la voie nutritive à son apogée, et qu'en conséquence elle a atteint le coefficient de la masse chromatique qui lui revient. Le corpuscule central serait un excédent chromatique, qui, faute de trouver place dans le noyau, tabernacle de la matière idioplasmique, et ne pouvant se surajouter à cette matière qui est déjà au complet demeurerait dans le protoplasma. L'apparition de cette parcelle dans le protoplasme cellulaire met la cellule en état de mouvement, de cinèse, cette parcelle agissant comme irritant sur la cellule, soit en tant que simple corps étranger, soit plutôt en tant qu'excitant physiologique, spécifique de la cellule, et fonctionnant comme microcentre. De même que le cristal ajouté à une solution déjà concentrée ne se dissout plus, mais provoque la cristallisation de la solution, de même la parcelle idioplasmique surnuméraire ne s'ajoute pas à l'idioplasme du noyau, mais provoque la division de celui-ci. La division du corpuscule central, avec la centrodesmose qui réunit les deux corpuscules-fils, est comme la maquette de la division du noyau et de ses chromosomes avec le faisceau des filaments connectifs ou chromodesmose. On voit que cette hypothèse est autre chose qu'un simple compromis entre la théorie du centrosome autonome dans le protoplasma et celle du corpuscule central d'origine nucléaire. Je montre tout ce qu'elle peut expliquer, comment elle se comporte vis-à-vis du cas spécial de la fécondation.

L'état dans lequel j'ai trouvé les sphères attractives était variable, et le plus habituellement sous l'aspect d'une simple irradiation stellaire partant du microcentre. Je discute longuement la question des formes variées de la sphère attractive, de l'archoplasme et du kinoplasme, de la signification des irradiations astériformes qui entourent le corpuscule central. Entre les deux théories qui expliquent le centrosome et les irradiations astériennes qui en partent, entre la théorie de Heidenhain, qui fait du centrosome un point central d'insertion pour les fibres astériennes comparables à des fibrilles musculaires, et celle de Boveri, qui en fait un corps matériellement prédominant, autour duquel tout le corps cellulaire se centre, je choisis la seconde.

2° Situation des corpuscules et des sphères dans les cellules au repos, spécialement leur situation par rapport au noyau.

Sur cette question, Heidenhain a établi une loi que je cherche à vérifier par mes propres observations : mais celles-ci sont le plus souvent contraires à la loi de Heidenhain. Je groupe sous plusieurs chefs les positions que l'astrosphère et le microcentre peuvent prendre dans la cellule, et surtout par rapport au noyau, et je dresse une statistique des cas observés.

3° Les télophases et la télokinèse de M. Heidenhain.

On sait que Heidenhain a rassemblé sous le nom de télokinèse certains mouvements du noyau et du microcentre qui s'effectuent vers la fin de la mitose, et que Guignaro, Meves avaient déjà décrits. J'ai constaté, comme Heidenhain, le déplacement du microcentre autour du noyau. De plus que lui, j'ai tracé la route qu'il suit dans sa migration, cheminant à travers la bande sombre périnucléaire (déjà vue par Henking) qui, dans chaque cellule-fille, prolonge le reste fusorial.

4° Le corpuscule intermédiaire et le reste du fuseau.

Dans ce paragraphe, je décris la bande sombre périnucléaire, je la compare à d'autres formations et je l'interprète. Le reste du fuseau comprend : une bande sombre (bande périnucléaire) dans laquelle s'individualise le mitosome ; un bicône fusorial ; le corps intermédiaire. Je décris plusieurs formes de ce corps intermédiaire, auquel j'ai consacré ailleurs un mémoire distinct.

3° PROTOPLASMA SUPÉRIEUR

Sur le protoplasma supérieur (archoplasme, kinoplasme, ergastoplasme). Etude critique

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, tomes XXXIV et XXXV, 1898-1899, 265 pages, sans figures, avec 530 indications bibliographiques.

Dans une introduction, j'explique comment la prédilection, avec laquelle les cytologistes ont porté jusqu'ici leur attention sur la structure du noyau, a fait négliger le cytoplasma. Du moins la plupart des observateurs qui s'arrêtaient à l'examen du cytoplasme n'y cherchaient guère que la structure fondamentale, alvéolaire ou granulaire, n'ayant pas d'yeux pour les formations figurées semées çà et là dans le protoplasma, simples accidents et purs accessoires, superfluités et bizarreries de l'organisme cellulaire. Peu à peu cependant le cytoplasme cessait d'être l'objet de la négligence des cytologistes. Tour à tour on y découvrait et décrivait : les grains de sécrétion, le corps accessoire, le centrosome, le corpuscule intermédiaire et tant d'autres formations encore. Mais ce sont là des formations étrangères en quelque sorte au cytoplasme, hors de sa structure. La trame cytoplasmique même, le protoplasme du protoplasma, l'élément actif de la partie mobile et changeante de la cellule, qui doit successivement passer par toutes les phases du métabolisme chimique que comporte une évolution vitale, ne peut-il, ne doit-il pas se montrer fixé en quelqu'une au moins de ces phases, comme partie figurée distincte du reste du cytoplasme et cependant continue avec lui, comme partie colorée tranchant sur le reste du corps cytoplasmique et cependant chimiquement différenciée du cytoplasma ordinaire ? C'est la réalité de ce protoplasme différencié que je désire prouver dans cet article, tant par les faits empruntés à la littérature scientifique que par des observations personnelles et par celles de mes élèves, MM. P. et M. Bouin et Garnier, et c'est cette entité nouvelle que je veux consacrer par la notion du protoplasma supérieur.

Voici mes conclusions générales :

1° Les nombreux faits, accumulés par la cytologie dans ces dernières années, sont de nature à faire admettre l'existence générale dans les cellules d'un *cytoplasme d'essence supérieure*, différencié du cytoplasme ordinaire, pour lequel ont été déjà créées les dénominations d'*archoplasma*, de *kinoplasma*, *d'ergastoplasma* et d'autres. La notion de ce cytoplasme supérieur n'est donc

pas nouvelle ; mais nouvelle est la généralisation a toutes les cellules de cette notion, qui jusqu'ici n'était appliquée qu'à des catégories restreintes d'éléments cellulaires. Le kinoplasma ou l'ergastoplasma se distingue surtout du protoplasme ordinaire : parce qu'il est formé d'une substance chromatique, mais autrement chromatique que la chromatine nucléaire, bref d'une *cytochromatine* ; parce qu'il est spécialement figuré et forme souvent de véritables *cytosomes*.

On pourra qualifier de substance archoplasmique, kinoplasmique ou ergastoplasmique toute substance du cytoplasme qui naîtra par différenciation de ce cytoplasme, conservant avec lui, au début de son existence du moins, des rapports de continuité ; qui s'en distinguera par une chromasie spéciale et par une figure particulière, par exemple filamenteuse ; qui jouera un rôle prépondérant dans les actes divers de la vie cellulaire, par exemple dans la division des cellules et dans l'élaboration de produits cellulaires variés; dont la destinée enfin sera de disparaître, ce rôle accompli, en laissant souvent un résidu sans importance fonctionnelle. La notion de *protoplasma supérieur* englobe toutes les variétés connues de cytoplasme, qui remplissent ces diverses conditions.

2° Des faits nombreux établissent l'existence générale et constante, dans les cellules, de l'archoplasme, du kinoplasme et de l'ergastoplasme sous la figure différenciée de cytosomes, dont la forme la plus habituelle et la plus parfaite est celle de filaments. L'archoplasme, kinoplasme ou ergastoplasme est donc un organe constant de la cellule ; mais il n'en est pas un organe permanent, dans les cellules en cinèse comme dans les éléments en état de sécrétion.

3° Les fibres centrales et polaires de la cellule en mitose, dites fibres kinoplasmiques, et les filaments ergastoplasmiques des spermatocytes, des oocytes, des cellules glandulaires, s'équivalent. Par suite, il y a équivalence morphologique et fonctionnelle entre une cellule en division et une cellule en état de sécrétion. Les états mitotique et sécrétoire de la cellule, qui traduisent l'activité maxima de la substance kinoplasmique et ergastoplasmique, ne peuvent être que successifs, puisque dans chacun d'eux une différenciation analogue du cytoplasma est réalisée ; ils sont complémentaires l'un de l'autre et représentent à eux deux le cycle vital d'une énergide. Il n'y a dans notre pensée qu'équivalence et non pas identité du kinoplasme et de l'ergastoplasme ; les deux substances ne coïncident pas ; car si elles étaient les mêmes, les résultats de leur activité, dans un cas la division cellulaire et dans l'autre la sécrétion, seraient semblables. Nous pensons qu'il y a même autant de protoplasmes supérieurs, voisins mais différents les uns des autres, qu'il a de manifestations analogues, mais diverses, de l'activité cellulaire.

4° Les spermatocytes et les oocytes, qu'on peut considérer, à leur période d'accroissement, comme des éléments sécrétoires, possèdent à ce moment un organe ergastoplasmique spécial. Cet organe peut être diffus, sous forme de cytosomes disséminés dans le corps cellulaire. Ou bien, il se présente comme un corps compact ; c'est, dans les spermatocytes, le Nebenkern, sphère, archoplasme, ou idiosome ; c'est, pour les oocytes, le Dotterkern ou noyau vitellin.

5° Dans les cellules musculaires et dans les cellules nerveuses, les myofibrilles et les neurofibrilles (avec les corps chromophiles dans le cas des cellules nerveuses) peuvent correspondre à la substance supérieure, kinoplasmique ou ergastoplasmique, du cytoplasme. La période d'activité d'une cellule musculaire ou nerveuse, où elle est en possession de son appareil fibrillaire, et où elle est en état de permanente tension, équivaut par suite à la phase mitotique ou sécrétoire des autres cellules. Je discute cette vue, dans un appendice, en m'appuyant sur des faits bibliographiques récents.

6° Dans l'appendice également est exposée la question du protoplasma supérieur (kinoplasme) dans les cellules vibratiles et dans les éléments analogues (y compris les éléments spermatiques). Ce sont les racines des cils qui dans les cellules vibratiles et leurs homologues me paraissent représenter le protoplasma supérieur, kinoplasmique.

7° Dans la différenciation des spermatides ou spermatozoïdes, on a beaucoup discuté pour savoir quelle est l'origine du filament moteur du spermatozoïde, qui, par définition, en représente l'élement kinoplasmique. On s'est demandé s'il n'est pas formé par la substance kinoplasmique restée dans la spermatide et provenant de la dernière division des spermatocytes. Il est plus vraisemblable que l'élément kinoplasmique ou filament moteur spermatique est une production nouvelle du cytoplasme de la spermatide, dont la transformation en spermatozoïde correspondrait, par cette néo-différenciation de kinoplasme, à une phase cinétique ou glandulaire de la vie cellulaire.

8° Relativement à la signification physiologique du kinoplasme et de l'ergastoplasme, il faudrait bien se garder provisoirement de considérer les filaments kinoplasmiques des cellules en division, les formations ergastoplasmiques des éléments en état de sécrétion, comme des agents physiologiques de la cellule, jouant dans le premier cas le rôle de fibres contractiles ou élastiques, ayant dans le second celui de fabricants des produits sécrétés. Il suffit, pour le moment, d'y voir des phénomènes qui nous traduisent l'existence de mouvements moléculaires dont la cellule est le siège.

9° La présence d'un corps chromatique spécial, le corpuscule central, dans

la masse archoplasmique, au centre de la figure kinoplasmique, au milieu de l'organe ergastoplasmique, correspond au maximum d'activité de l'archoplasme, du kinoplasme, de l'ergastoplasme ; le corpuscule central peut être considéré comme l'organe quintessentiel de ces substances. Le corpuscule intermédiaire pourrait peut-être s'interpréter d'une façon analogue

10° Le kinoplasme et l'ergastoplasme, celui-ci surtout, laissent, après avoir fonctionné, un résidu non utilisé et dégénéré. Ce résidu peut être désigné sous le nom de Nebenkern secondaire ou plasmosome, pour le distinguer du Nebenkern proprement dit qui est l'ergastoplasme. Il n'y aurait donc qu'une seule et même formation : dans la phase d'activité, le Nebenkern primaire ; dans la période de dégénérescence, le Nebenkern secondaire.

Pour permettre de se rendre compte de la nature des sujets examinés dans cet article, en voici d'ailleurs la table des matières :

La notion du protoplasma supérieur figuré sous l'aspect de cytosomes, de formations ergastoplasmiques notamment dans les cellules glandulaires, les ovocytes et les spermatocytes, cette notion a été attaquée par divers auteurs, acceptée par d'autres. Il s'est agi surtout de savoir si les formations du protoplasme supérieur, les corps ergastoplasmiques particulièrement, coïncident ou non avec celles décrites par divers auteurs, les mitochondries de BENDA, les pseudochromosomes de HEIDENHAIN et d'autres. BENDA, tout en reconnaissant que l'ergastoplasme et ses mitochondries sont semblables sur beaucoup de points, et surtout en ce que ce sont dans la cellule des organes fonctionnellement prépondérants, les distingue. Tandis que j'affirme, en effet, leurs rapports avec les autres parties constitutives de la cellule, il refuse ces relations à ses mitochondries. MEVES a reproché à la notion de l'ergastoplasma et plus encore à celle du protoplasma supérieur d'être trop compréhensive, et préférerait distinguer que confondre les diverses formations du cytoplasma.

4° CRISTALLOÏDES

Formes cristallines (cristalloïdes ou cristaux ?) des matières albuminoïdes dans les tissus animaux

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, juin 1897.

Le titre de cette note indique assez la nature de la question que j'y soulève. Je donne la liste des formes cristallines albuminoïdes connues jusqu'à ce jour.

Notes cytologiques. Cristalloïdes dans la glandule thymique du Caméléon

Archives d'Anatomie microscopique, tome I, 1897, 18 pages, 1 planche.

Après avoir énuméré, décrit et caractérisé les formations cristalloïdiennes signalées tant chez les végétaux que dans les tissus animaux, je fais une distinction entre celles dont la nature cristalline est immédiatement évidente et celles (comme les plaquettes vitellines des œufs, les bâtonnets acidophiles des leuco-

cytes, les divers corps bactéroïdes trouvés dans des cellules variées, les rhabdites des Turbellariées) qu'on peut considérer morphologiquement comme des formes imparfaites des cristalloïdes.

Dans la glandule thymique du Caméléon se déposent, à l'intérieur de lacunes dont le tissu glandulaire est creusé, des cristaux de forme parfaitement définie et de nature albuminoïde. Je pense que ces cristaux prennent naissance de la façon suivante, par une série d'étapes successives. En premier lieu, une cellule épithéliale dégénère ; il se forme dans son protoplasma des boules de colorabilité variable. Ces boules peuvent confluer et donner lieu à une masse cristalline ou bien se dissolvent en une substance homogène. La cellule, ainsi réduite à une matière homogène ou à un cristal, devient une lacune de la glande ; ces lacunes s'ouvrent parfois les unes dans les autres et donnent lieu à des kystes. En somme, je crois avoir assisté par cette observation à la cristallisation intracellulaire du cytoplasme dégénéré.

Notes cytologiques. Cristalloïdes intranucléaires des cellules nerveuses sympathiques chez les Mammifèrea

Archives d'Anatomie microscopique, tome I, 1897.

Si les cristalloïdes intranucléaires sont à présent bien connus chez les végétaux, il n'en est pas de même pour les tissus animaux, et l'on ne possède, à cet égard, que quelques rares observations. Lenhossék vient de décrire des formations cristalloïdiennes dans le noyau des cellules des ganglions sympathiques chez le Hérisson. J'avais fait, de mon côté, avant sa publication, des observations analogues que je me décidai à faire connaître. Il est digne de remarque que le Lapin, le Chien et le Chat, l'Homme m'ont donné des résultats négatifs au point de vue de ces cristaux, que je ne rencontrai que chez le Hérisson. Lenhossék avait figuré ces cristalloïdes sous l'aspect de bâtonnets rectilignes ou flexueux, fortement chromophiles. Cet état étant pris pour type, j'en ai observé de nombreuses variantes : cristalloïde court et épais, très fin et très long et faiblement colorable, incurvé à angle droit ou aigu. La coloration de cette enclave nucléaire est très variable. Pour plusieurs raisons, je crois pouvoir dire que ces bâtonnets cristalloïdiens sont extrêmement fréquents, sinon constants, dans les cellules sympathiques du Hérisson. Les rapports de ces bâtonnets avec le reste du noyau sont intéressants à connaître, car ils

peuvent contribuer à élucider la genèse de ces formations singulières. Les bâtonnets sont habituellement situés dans une vacuole elliptique, à grand axe parallèle à la longueur du bâton; l'une des extrémités de celui-ci est libre dans la vacuole, l'autre adhère à la membrane vacuolaire, et comme celle-ci se rattache à la charpente du noyau; le bâtonnet est donc, par son intermédiaire, en continuité avec cette charpente même. Je suppose d'après cela que les bâtonnets cristalloïdiens sont des parties de la charpente nucléaire qui, par suite de l'exsudation d'un suc se déposant dans une vacuole, perdraient leurs connexions avec le reste du noyau et s'isoleraient en bâtonnets cristalloïdiens. Comme pour le cas des cristaux de la glandule thymique du Caméléon, la forme cristalloïde dériverait d'une forme organisée de la substance vivante.

Depuis l'époque de cette publication, des formations cristalloïdes semblables ont été décrites par plusieurs auteurs chez diverses espèces et dans des cellules nerveuses différentes. (Sjoevall, Holmgren, Cajal).

Rapports du noyau et du corps protoplasmique dans les cellules des tubes hépatiques de l'Oniscus murarius

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1897.

M. G. Conklin a décrit dans les cellules intestinales des Isopodes un certain nombre de détails cytologiques intéressants, qu'on peut ainsi résumer. La membrane nucléaire est très mince du côté de la lumière de l'intestin, étirée là en prolongements pointus qui se continuent avec le cytoréticulum, ou même absente; les granules chromatiques du noyau se relient par une transition insensible aux microsomes cytoplasmiques.

J'ai observé, indépendamment de Conklin, exactement les mêmes faits pour les cellules des tubes hépatopancréatiques de l'*Oniscus*, avec cette seule différence, (dont je vais montrer l'importance), que tout ce que Conklin observe sur la face interne du noyau, je le retrouve sur la face opposée, c'est-à-dire sur la face cœlomique des tubes hépatiques.

Avec Conklin, je puis affirmer que ces dispositions (absence de membrane nucléaire sur toute une partie du contour du noyau, pénétration réciproque de prolongements nucléaires et cytoplasmiques, passage des granules du noyau à ceux du cytoplasme) témoignent d'échanges nutritifs très importants entre le noyau et le cytoplasme, sans que je puisse dire, pas plus

que Conklin, dans quel sens se font surtout ces échanges. Ayant observé l'un et l'autre des faits identiques aux deux pôles opposés du noyau, en dedans (du côté cavitaire) pour les cellules intestinales, en dehors (du côté cœlomique) pour les cellules hépatiques, on peut en conclure que ces faits sont l'expression d'échanges nutritifs de même sens entre noyau et cytoplasme, malgré leur siège en apparence différent. Il s'agit vraisemblablement, comme le veut Conklin, d'un mouvement nutritif nucléipète. Il y aurait donc, tant dans les cellules intestinales que dans les cellules hépatiques, un courant nutritif qui, venu du dehors, passerait au cytoplasme, pour pénétrer ensuite dans le noyau et ressortir par le côté opposé du corps cytoplasmique. La direction suivante peut alors être donnée pour l'ensemble du mouvement nutritif: de la cavité intestinale, c'est-à-dire de l'extérieur, au corps protoplasmique, puis au noyau des cellules intestinales, et de là dans la cavité générale ; de la cavité générale au corps protoplasmique et au noyau des cellules hépatiques, et de là à l'extérieur par le canal excréteur du foie. Comme si ces échanges correspondaient à une sécrétion interne (l'absorption intestinale) dans le premier cas, à une sécrétion externe (la sécrétion hépatique) dans le second.

Les faits de Conklin et les miens, ainsi que ceux plus récents de Mac Murrich, ont été soupçonnés par Murlin d'être des artefacts ; mais Maziarski a montré dernièrement que les soupçons et les reproches de Murlin étaient injustifiés.

II. — CYTOLOGIE SPÉCIALE

1° CELLULES SÉMINALES

Observations cytologiques sur les éléments séminaux de la Scolopendre (Scolopendra morsitans) **et de la Lithobie** (Lithobius forficatus). *La Cellule*, tome III, 1887, 27 pages, 2 planches dont une double.

Observations cytologiques sur les éléments séminaux de la Scolopendra (Scolopendra morsitans)

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 15 juillet 1887.

Même sujet

Comptes rendus de la Société de Biologie, 1867.

Nous étudions successivement dans ce mémoire (et dans les notes qui en sont le résumé) : les caractères cytologiques des cellules-mères au repos, la division des cellules-mères, les phénomènes qui marquent la différenciation des cellules spermatiques en spermatozoïdes.

Ce sont les deux premiers points qui ont fourni le plus de résultats.

Les spermatogonies et spermatocytes (métrocytes de Carnoy) offrent un arrangement spécial de leur réticulum cytoplasmique ; ce sont des filaments contournés sous différentes formes ; les extrémités d'un filament peuvent, en se rejoignant, donner naissance à un corps de figure définie, qui a la valeur d'un *Nebenkern* : Déjà auparavant v. La Valette Saint-George avait attribué la formation du *Nebenkern* à l'agencement de certains cytomicrosomes spéciaux.

L'étude de la caryocinèse dans les cellules-mères de la Scolopendre a conduit à quelques résultats, dont voici les principaux. L'origine nucléaire du

fuseau est démontrée par ce fait que, alors que la membrane nucléaire enclot encore le noyau, on constate déjà un arrangement nettement bipolaire des travées du réticulum caryoplasmique. Au niveau de la plaque équatoriale, la continuité entre les filaments du fuseau semble s'établir par un réticulum achromatique. La caryocinèse paraît pouvoir évoluer toute entière sans le concours d'un fuseau parfait, c'est-à-dire avec un fuseau où l'état réticulé primitif de la substance achromatique a persisté en partie. La formation fusoriale peut n'être que centrale, le réticulum achromatique persistant dans la région périphérique du noyau. La chromatine, au début de la caryocinèse, peut se trouver répartie tout le long des filaments du fuseau, qui paraissent alors colorés dans toute leur longueur. Plus tard, la chromatine se partagera en chromosomes, qui ont la forme de grains ovoïdes. Les modes de régression du fuseau achromatique paraissent multiples. Le fuseau peut devenir un boyau, paraissant gélifié, qui unit les deux cellules-filles. D'autres fois, ses filaments dissociés forment autant de petits ponts intercellulaires. D'autres fois encore, il se transforme en une tige qui relie les deux cellules-sœurs; cette tige d'union, d'abord annelée, devient lisse ensuite. Enfin, il peut se faire que chaque cellule entraîne avec elle la moitié correspondante du fuseau, qui reste alors attachée à elle sous forme d'une pointe fusoriale, ainsi que PLATNER l'a indiqué pour les Gastéropodes. N'ayant pas vu, comme PLATNER, cette pointe se transformer directement en Nebenkern, je me rallierais plutôt à la transformation indirecte du fuseau en Nebenkern, telle que v. LA VALETTE SAINT-GEORGE l'a comprise. C'est-à-dire que certaines parties du reste fusorial retournent à l'état de cytomicrosomes spéciaux, plus tard agencés en un corps accessoire (confirmé depuis par HENKING sur un autre objet). Sur les tiges fusoriales j'ai découvert le globule décrit depuis par FLEMMING, sous le nom de « corpuscule intermédiaire » (fig. 2).


FIG. 2. — *Corpuscule intermédiaire* sur le reste fusorial qui vient des cellules-mères séminales de la Scolopendre (Ces cellules ne sont figurées qu'en partie).

Observations cytologiques sur les éléments séminaux des Gastéropodes pulmonés

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 16 novembre 1887.

Observations cytologiques sur les éléments séminaux des Gastéropodes pulmonés

La Cellule, tome IV, 1888, 40 pages, 2 planches.

Ce mémoire est essentiellement destiné à continuer, chez les Gastéropodes pulmonés, les recherches entreprises chez la Scolopendre pour élucider l'histoire du corps accessoire ou *Nebenkern*. Il est divisé en deux parties dont les conclusions sont les suivantes :

A. *Spermatogonies. — a) Spermatogonie au repos.* Le protoplasma contient des cytomicrosomes (v. La Valette Saint-George) d'aspect particulier, qui sont les rudiments du corps accessoire ou *Nebenkern*, ou bien il renferme ce corps à l'état parfait. Il peut aussi loger des formations spéciales décrites par Platner chez les Lépidoptères et aussi les Gastéropodes et considérées par l'auteur, peut-être sans motifs suffisants, comme distinctes du corps accessoire.

Les formes différentes du *Nebenkern*, chez *Helix* et chez *Arion*, polygonale chez l'un, pelotonnée chez l'autre, se rencontrent à la fois dans les deux genres ; ces deux formes paraissent plutôt correspondre à des stades différents du développement de ce corps.

b) Spermatogonie en division. La phase initiale de la caryocinèse se fait suivant un mode de pelotonnement et de scission transversale fort remarquable, décrit déjà par Platner, mais d'une manière assez différente de la mienne. J'ai cherché à sérier les différentes images cinétiques remarquables que présentent les éléments cellulaires des Gastéropodes, notamment celles de peloton lâche et de peloton serré (synapsis). J'ai trouvé çà et là quelques formes de plaque cellulaire et de régression fusoriale. Dans le cours de ces cinèses, je n'ai jamais vu que le corps accessoire se développât *directement*, ni aux dépens du peloton chromatique, ni avec la substance d'un reste fusoriale. Je suis tout disposé à admettre son origine fusoriale *indirecte*, défendue par v. La Valette Saint-George, et à croire que les vestiges du fuseau se transforment en cytomicrosomes spéciaux, desquels naîtra le corps accessoire.

B. *Spermatides.* — Cette seconde partie contient l'étude des différenciations de la spermatide en spermatozoïde. Les principaux détails de structure qui marquent la transformation des spermatides en spermatozoïdes sont les suivants.

Le protoplasma émet un filament, « filament séminal primaire », qui représente la partie d'origine extracellulaire du filament axile de la future queue. La portion intracellulaire de ce même filament se forme par la soudure de grains en une file longitudinale, suivant un processus que l'on a déjà décrit ailleurs. Le filament axile intracellulaire est séparé de la partie extracellulaire par un nodule grisâtre, qui délimite les deux parties (bouton intercaudal). Le long filament caudal intracellulaire, décrit par PLATNER comme une « pièce principale » (*Hauptstück*), me paraît plutôt représenter la « pièce intermédiaire » (*Mittelstück*). Tout autour de la portion intracellulaire du filament axile, le protoplasma se modifie çà et là pour devenir une enveloppe homogène réfringente, qui ne tarde pas à se découper en deux filaments à direction spirale. En certains endroits cependant, le protoplasma demeure granuleux et forme des sortes de boules, dont l'une loge le *Nebenkern*.

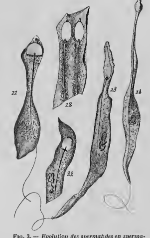


FIG. 3. — *Evolution des spermatides en spermaties (spermiogenèse) chez* Helix nemoralis *Transformation du Nebenkern. Boutons caudal et intercaudal.*

11. La portion intranucléaire du filament axile est formée de deux grains superposés; plaque granuleuse à la base du noyau, bouton terminant la partie intracellulaire du filament axile
12. Tige axile débutant par un double bouton caudal; le postérieur a la forme d'une plaquette. Spitzenknopf.
13. Nebenkern disloqué; bouton terminal de la partie intracellulaire du filament axile (bouton intercaudal); bouton caudal formé de deux grains superposés.
14. Transformation de la tête. Allongement du cytoplasme; bouton terminal ou intercaudal.
22. Spermatide avec une plaque aux pôles antérieur et postérieur du noyau. Spitzenknopf.

Ces phénomènes ont été en partie décrits par PLATNER; mais ce que cet auteur n'a pas suffisamment montré, c'est ce que devient le *Nebenkern*. Celui-ci n'est pas inutile, comme l'avait dit d'abord PLATNER; il n'a pas non plus une importance capitale dans la constitution de l'enveloppe spiralée, et d'une façon générale de l'organe moteur du spermatozoïde, comme le même auteur l'a soutenu ensuite. Le *Nebenkern* participe à la formation de l'enveloppe, mais ne fait que partager en cela le rôle du protoplasma auquel il se trouve incorporé; le *Nebenkern* peut en effet venir compléter l'enveloppe spiralée déjà produite en majeure partie par la différenciation du protoplasma homogène.

Le noyau de la spermatide est limité à son pôle profond par un épaississement, formé de grains juxtaposés (bouton caudal) ; de ces grains, l'un plus gros sert d'attache au filament axile. Celui-ci paraît pénétrer dans le noyau, excavé en cupule et logeant sa partie initiale, comme Ballowitz l'a vu depuis sur d'autres objets. Cette partie initiale se compose ordinairement de deux grains situés l'un derrière l'autre. Déjà signalée par Jensen chez les Mammifères, cette structure a été retrouvée depuis notre travail par Ballowitz sur un grand nombre d'animaux. La tête du spermatozoïde se montre entourée souvent d'une enveloppe spiralée qui dérive, elle aussi, du protoplasma ; c'est ce qui a lieu quand le noyau n'a pu se dégager à temps du protoplasma.

Le bouton caudal et le bouton intercaudal, ce dernier tout au moins, représentent ce que l'on connaît aujourd'hui comme corpuscules centraux du spermatozoïde. Un de ceux qui m'ont succédé dans cette étude, v. Korff, me reproche de n'avoir pas dans mon travail prononcé le mot de corpuscule central. Comment l'aurais-je fait si les corpuscules centraux du spermatozoïde n'étaient alors pas nés ?

Observations cytologiques sur les éléments séminaux des Reptiles

La Cellule, tome IV, f. 1, 1889, 13 pages, 1 planche.

A. *Cellules-mères* (germinatives ou spermatogonies séminifères ou spermatocytes). Dans la cellule séminifère, nous retrouvons le corps accessoire, de forme variée ; il fait défaut dans les cellules germinatives. Cette différence, que nous avions indiquée auparavant chez les Mammifères, a été confirmée après nous par Hermann chez les Mammifères également.

B. *Cellules spermatiques* (nématoblastes ou spermatides et spermatozoïdes). Le corps accessoire ou *Nebenkern* est représenté par un croissant granuleux ; il fournit la « coiffe céphalique » (*Kopfkappe*), le « bouton caudal » et l'enveloppe de la « pièce intermédiaire » ou *Mittelstück*.

Un fait nouveau et curieux est signalé : c'est la segmentation de la tête du spermatozoïde, particulièrement nette chez le Gecko ; ce fait a été retrouvé par Ballowitz chez les Oiseaux. Après que le noyau s'est divisé en deux segments, que l'on peut regarder comme représentant les hémisphères différenciés de Merkel, il continue à se partager au moyen d'incisions transversales, en segments superposés, au nombre de 3, 4, 5, 10, etc. Cette segmentation de la substance même du noyau, cette métamérisation, si l'on peut dire, n'a été encore

signalée nulle part ailleurs ; elle a été cependant indiquée par Leydig déjà; Ballowitz après moi a retrouvé le même fait. Plus tard, la segmentation de la tête du futur spermatozoïde cesse d'être visible, et la tête devient lisse. A ce moment, des granulations cytoplasmiques spéciales ou cytomicrosomes se disposent en file le long de la tête, en prenant une couleur noirâtre et une forme en plaquette. Ces plaquettes s'appliquent sur une partie de la tête et déterminent à nouveau l'aspect segmenté de cette région ; cette segmentation a d'ailleurs, comme on le voit, une origine toute différente de celle de la précédente. Peu à peu, l'enveloppe que forment ces plaquettes se fond dans la substance de la tête qui reprend l'aspect lisse, définitivement acquis pour elle. C'est là un processus comparable à celui que v. Brunn a décrit chez la Souris et les Oiseaux. Depuis mon travail, Benda, par sa méthode remarquable de coloration, a répété exactement mes observations ; ses mitochondries ne sont autre chose que mes cytomicrosomes, et Benda reconnaît que, malgré la simplicité du procédé, je suis arrivé à des résultats sur lesquels il est heureux de s'appuyer. Je suis heureux, de mon côté, de pouvoir citer les paroles d'un observateur aussi distingué que Benda, s'exprimant ainsi à propos de mes recherches cytologiques sur les éléments séminaux des Myriopodes, des Gastéropodes et des Reptiles. Ces recherches « contiennent des observations sur les formes des parties grenues du corps cellulaire et sur leur emploi dans l'édification des enveloppes caudales, qu'on n'a pu reproduire qu'avec le secours des méthodes spécifiques ».

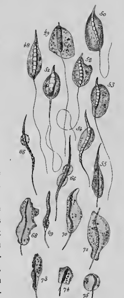


Fig. 4. — *Segmentation de la tête de la spermatide chez les Reptiles* (Gecko, Vipera, Anguis).

De 48 à 54, segmentation primaire; la tête se partage transversalement en plusieurs articles. — 65, 66, tête en partie lisse, en partie encore moniliforme.
55, 68, 69, état lisse de la tête; granules cytomicrosomiens du cytoplasme.
De 70 à 75, segmentation secondaire produite par les granules cytomicrosomiens qui s'appliquent sur la tête et lui forment une enveloppe irrégulière et moniliforme, complète ou partielle.

Notes sur la cytologie des éléments séminaux chez les Reptiles

Comptes rendus de la Société de Biologie, 1888.

Remarques à propos de la structure des spermatozoïdes et du récent travail de Ballowitz

Revue biologique du Nord de la France, 1887, 7 pages.

Revendication de priorité pour la découverte de certaines données cytologiques relatives à la structure générale des éléments séminaux.

Notes sur les éléments séminaux d'un Peripatus

Revue biologique du Nord de la France, 1890, 8 pages, 1 planche.

Cette note contient surtout l'étude de la différenciation du spermatozoïde. Contrairement à Gaffron, la partie colorable du zoosperme n'est pas un *Mittelstück*, mais la tête même. Par leur forme adulte et leur développement, les zoospermes du Péripate rappellent ceux des Annélides et non ceux des Arthropodes.

Note sur la structure des spermatozoïdes chez l'Homme

Comptes rendus de la Société de Biologie, 24 mars 1888, 2 pages.

Je retrouve chez l'Homme la plupart des détails cytologiques vus par Jensen chez les autres Mammifères et confirmés par Ballowitz chez les mêmes animaux. Ce sont notamment les suivants : Il existe soit dans des spermatozoïdes murs, soit dans les spermatides, un ou plusieurs boutons caudaux, auxquels s'insère le filament axile de la queue. La spire d'enveloppe qui entoure la pièce d'union est plus ou moins longue ou peut même faire défaut. La pièce d'union est séparée de la pièce principale de la queue par un bouton intercaudal, identique à celui que j'ai signalé ailleurs.

2° CELLULES CILIÉES

Cellules vibratiles et cellules à plateau.

Bibliographie anatomique, tome VII, 1899, 18 pages.

Cette note a pour but d'esquisser une comparaison entre les cellules vibratiles et les cellules à plateau, entre les appareils vibratiles des premières et les plateaux striés des secondes. C'est à l'occasion d'une constatation de détail faite sur la structure des plateaux striés que m'est venue l'idée de cette comparaison, déjà faite, il est vrai, mais qu'il n'est pas inopportun de reprendre aujourd'hui qu'on possède des faits nouveaux sur la structure des cellules à cils et à plateau.

On doit se faire actuellement sur la signification et les affinités des cellules vibratiles une autre idée que celle qu'on en avait il y a quelques années ; on doit comprendre autrement leurs rapports de parenté avec les autres espèces cellulaires et la nature des différenciations structurales qu'elles présentent On pensait que les cellules vibratiles étaient des éléments irrévocablement différenciés et que les épithéliums vibratiles naissaient d'ébauches distinctes, dont les cellules étaient fatalement vouées à se transformer en éléments ciliés. Je donne les raisons histogénétiques et histologiques qui me conduisent à une autre opinion, et à ne voir dans la différenciation vibratile que l'effet contingent et transitoire de conditions extérieures particulières. Il en est de même pour les bordures en brosse qui ne sont qu'une forme particulière de l'appareil cilié. Comme S. Mayer l'a déjà dit, tout épithélium aurait la faculté de pouvoir différencier des cils vibratiles à un moment donné et dans des conditions déterminées. Il faut ajouter, pour compléter cette opinion, que les cellules vibratiles ne sont que des éléments transitoirement différenciés et non des formes immuablement fixées.

J'interprète ensuite la signification de l'appareil vibratile, les différentes parties (cils, corpuscules basaux, racines) qui le composent. A la faveur de la conception d'Henneguy et de Lenhossèk et des idées que je me fais sur la valeur morphologique des racines, l'appareil vibratile n'apparaît plus que comme le résultat de la transformation spéciale d'un appareil cellulaire, le kinoplasme et le corpuscule central, commun à toutes les cellules.

La seule interprétation qui convienne aux bordures cuticulaires striées,

aux plateaux striés des cellules dites à plateau, est celle qui veut que le plateau strié soit formé par l'assemblage de bâtonnets ou cils juxtaposés, agglutinés par une substance cimentante interstitielle et ayant perdu ainsi leur mobilité première ; les plateaux striés seraient des bordures ciliées qui se seraient en quelque sorte atrophiées ou détournées de leur rôle primitif en s'adaptant à une fonction nouvelle. Les analogies ne manquent pas entre les bordures ciliées et les plateaux striés. On y retrouve les homologues des racines des cils, les corpuscules basaux; celles-là sont incomplètes, ceux-ci sont irréguliers. Quant aux bâtonnets du plateau strié, on observe entre eux et les cils, dans les cellules épithéliales intestinales, par exemple, toutes sortes d'intermédiaires. Je conclus donc à l'homologie parfaite des cellules ciliées et des cellules à plateau.

Comme le plateau strié est en quelque sorte une bordure ciliée immobilisée, on pourrait presque dire nécrosée, on peut penser que si la différenciation n'est que passagere dans les cellules vibratiles, tandis qu'elle est définitive dans les cellules à plateau, c'est sans doute parce que la première est vitale, au lieu que la seconde est nécrotique. Il n'est d'ailleurs pas satisfaisant de croire que dans le développement phylétique les cils se sont métamorphosés en plateau, dans un groupe animal donné, chez les Arthropodes, par exemple ; il est peut-être préférable d'admettre l'existence ancestrale d'une forme cellulaire commune, de laquelle sont dérivées les deux formes à cils et à plateau.

Les cellules ciliées et les cellules muqueuses dans l'épithélium œsophagien du Triton

(Réunion biologique de Nancy. Comptes rendus de la Société de Biologie, 18 février 1905*).*

Formes intermédiaires entre les cellules ciliées et les cellules muqueuses dans l'épithélium œsophagien du Triton

(Ibid.)

Notes cytologiques. Les cellules ciliées et les cellules muqueuses dans l'épithélium œsophagien du Triton

Archives d'Anatomie microscopiqie, tome VII, fascicules III et IV, 43 pages, une planche double et deux planches simples.

L'étude histologique des épithéliums mixtes, c'est-à-dire de ceux que forment des éléments de nature différente, offre un réel intérêt. Elle permet en effet de se prononcer sur la spécificité et pour ainsi dire sur la solidité de la différenciation des éléments qui constituent de tels épithéliums mixtes. Soit en effet, comme exemple d'un tel épithélium, celui qui est formé de cellules vibratiles et de cellules sécrétantes telles que les cellules muqueuses. L'examen histologique montrera : ou bien que ces deux espèces cellulaires sont simplement juxtaposées dans l'épithélium, mais sont génétiquement indépendantes l'une de l'autre : ou bien que leur voisinage est dû à des relations d'étroite parenté, à ce que l'une dérive de la transformation de l'autre. Leur spécificité, demeurée entière dans le cas du premier résultat, sera fortement compromise par le second.

L'étude d'un épithélium mixte pouvait satisfaire ma curiosité d'éprouver la spécificité des cellules vibratiles. Je l'ai entreprise sur un objet très favorable, l'épithélium de l'œsophage du Triton, et sur celui des régions voisines, le pharynx et l'estomac. J'ai dû étudier successivement les cellules épithéliales ciliées, les cellules épithéliales muqueuses, et les formes de passage entre les unes et les autres : formes de passage dont l'existence permet de conclure à la transformation d'une espèce cellulaire dans l'autre et par conséquent à la non-spécificité des cellules ciliées.

Voici les résultats obtenus.

1° L'épithélium qui tapisse le pharynx, l'œsophage et l'estomac du Triton est un épithélium mixte. Dans l'œsophage il présente deux sortes de cellules, les unes ciliées, les autres muqueuses caliciformes. Dans le pharynx il s'ajoute à ces deux sortes de cellules une troisième espèce, les cellules recouvrantes. Dans l'estomac, parmi les cellules muqueuses stomacales sont disséminés quelques rares éléments ciliés.

2° Les cellules ciliées offrent, dans la zone de cytoplasma sous-jacente à la bordure vibratile, un amas de vermicules ou de granules électivement colorables, qui joue vraisemblablement le rôle d'un ergastoplasma (pl., fig. 2 et 3).

3° Les cellules muqueuses caliciformes peuvent présenter, dans la masse

Explication des Figures de la Planche

Fig. 1-6. — *Pharynx, œsophage et estomac du Triton.*

Fig. 1. — Cellule muqueuse caliciforme de l'œsophage de *Triton alpestris.* Diplosome, filament interne. Transformation muqueuse (dégénération ?) du noyau ; boules muqueuses et d'autre nature dans le champ nucléaire.

Fig. 2. — Même objet. Cellule muqueuse caliciforme à double masse muqueuse ; les deux bouchons muqueux sont séparés par une cloison axiale plasmique. Au-dessous du calice et au-dessus du noyau, flaques muqueuses dans le cytoplasme entre les fibrilles plasmiques. A la surface du calice, débris des cils et des corpuscules basaux. En outre, deux cellules ciliées, l'une avec amas granuleux (ergastoplasmique ?).

Fig. 3 — Même objet. Les deux cellules à gauche de la figure sont des cellules ciliées en voie de transformation muqueuse : début dans l'une et dans l'autre des dépôts muqueux. Ces dépôts se font entre les filaments et granules de l'amas vermiculaire ergastoplasmique, transformés ici partiellement en vésicules et en canalicules. Au point où le mucus commence à sourdre, diminution de volume des corpuscules basaux, qui, de diplocoques qu'ils étaient, sont réduits à de simples grains elliptiques. La cellule muqueuse caliciforme (à droite des deux précédentes) renferme un cytoplasma grenu très sombre ; à la surface de la cellule, double ligne noire horizontale avec quelques tractus verticaux (restes des corpuscules basaux ?).

Fig. 4. — Estomac de *Triton alpestris.* Plateau muqueux avec le système des tractus plasmiques anastomosés en réseau, décolorés et mucifiés dans la couche superficielle du plateau.

Fig. 5. — Même objet. Zone muqueuse partagée en deux bandes superposées : la bande profonde, muqueuse et lobulée ; la bande superficielle presque décolorée par la perte du mucus, traversée verticalement par des filaments plasmiques en partie arborescents.

Fig. 6 — Pharynx de *Triton alpestris.* Cellules recouvrantes. Plateau muqueux (plaque recouvrante) limité par une ligne plasmique finement granulaire. Au milieu une cellule muqueuse, portant aussi une plaque recouvrante muqueuse. La plaque recouvrante est située au-dessous du plan des cadres cellulaires.

Fig. 7. — *Epithélium du péritoine hépatique d'un Triton punctatus femelle.*

Les cellules très aplaties présentent, au-dessus du noyau et du corps protoplasmique très réduit, une rangée de corpuscules basaux et une bordure de cils. Elles reposent sur une lame conjonctive (colorée en vert). Au-dessous de celle-ci, on voit les leucocytes de la couche lymphoïde.

Fig. 8. — *Tissu conjonctif intermusculaire et ses enclaves dans le muscle vésical du Brochet.*

Fm., fibres musculaires. — *r.c.*, réseau conjonctif. — *n.c.*, noyaux des cellules de ce réseau conjonctif. — *c*, corps particuliers inclus dans les mailles du réseau conjonctif, et *g*, granulations fines du tissu conjonctif.



1
2
5
6
3
4
8
7

de mucus qui remplit le calice, un diplosome (centrosome ?) duquel partent deux filaments externe et interne, ainsi que ZIMMERMANN et JOSEPH notamment l'ont décrit pour d'autres cellules muqueuses (pl., fig. 1). Cette disposition n'est d'ailleurs pas constante, et je n'ai pu trouver cet appareil centrosomien dans toutes les cellules. Ce qui est constant, c'est que le calice muqueux soit traversé par un réseau de filaments plasmiques colorables avec élection, se rattachant au cytoplasme. Celui-ci a une constitution grenue et fibrillaire très nette ; les fibrilles sont sans doute de nature ergastoplasmique (pl., fig. 2). La formation de mucus n'est pas limitée au calice, mais s'étend dans le reste du corps cellulaire, qui est souvent rempli de boules muqueuses en rapport avec les fibrilles cytoplasmiques (pl., fig. 2).

Le noyau peut subir une transformation muqueuse plus ou moins complète (pl., fig. 1).

4° Les formes intermédiaires entre les cellules ciliées et les cellules muqueuses sont nombreuses et variées.

On observe fréquemment des cellules ciliées dans lesquelles la formation du mucus débute sous l'aspect de petites gouttelettes en rapport avec l'amas vermiculaire ergastoplasmique de la zone superficielle de la cellule et sans doute sous son influence (pl., fig. 3). D'autres fois le dépôt muqueux se fait d'une façon diffuse. Ailleurs, il apparaît dans la partie profonde du corps cellulaire, sous la forme de boules. Il n'y a pas d'indice certain que le noyau participe d'une façon directe, par expulsion de corps figurés, à la sécrétion du mucus. Je discute à ce propos la question de la participation directe du noyau à la formation du produit sécrété, question résolue affirmativement par L. LAUNOY, VIGIER, BRASIL, FUCHS etc., dans ces derniers temps.

La bordure vibratile des cellules ciliées, où du mucus est déjà déposé, s'atrophie et disparaît. Les cils tombent d'abord, après s'être imbibés de mucus ou transformés en substance muqueuse. Puis c'est le tour des corpuscules basaux, qui diminuent de grosseur pour disparaître ensuite. L'atrophie de la bordure vibratile est manifestement en rapport avec la présence du mucus ; car elle peut être partielle et n'avoir lieu que vis-à-vis le bouchon muqueux déjà formé (pl., fig. 2 et 3). Bien d'autres formes intermédiaires se rencontrent encore, avec une grande variété. Des plateaux striés recouvrent fréquemment la surface d'éléments tantôt dépourvus de mucus, tantôt renfermant un bouchon muqueux.

Les cellules de l'estomac peuvent offrir des particularités intéressantes. Chez un individu de *Triton alpestris* elles présentent toutes à leur surface un

plateau muqueux parcouru par des filaments plasmatiques simples ou ramifiés en un arbuste, qui se relient du reste à la trame cytoplasmique générale. Des images semblables ont été vues déjà par M. Heidenhain, qui considère ces cellules comme des éléments en voie de mucification. Il me paraît plutôt que ce sont là des éléments muqueux ayant au moins une tendance à se transformer en cellules analogues à des cellules ciliées. Il semble en effet que le plateau muqueux peut devenir, après disparition du mucus, une bordure ciliée imparfaite dont les filaments plasmatiques constitueraient les cils et les corpuscules basaux.

Les « cellules recouvrantes » du pharynx sont des éléments spéciaux, caractérisés par l'existence de la « plaque recouvrante ». Celle-ci est un plateau muqueux strié verticalement, situé, comme Studnicka l'a bien vu sur d'autres objets, dans l'ectoplasma cellulaire, au-dessous du niveau horizontal des « cadres cellulaires ». Par là la plaque recouvrante se distingue de tous les autres plateaux striés. Les cellules recouvrantes sont peut-être l'un des termes, propre au pharynx, de l'évolution des cellules ciliées.

5° Les formes intermédiaires si variées, menant des cellules ciliées aux cellules muqueuses et réciproquement, que l'étude du pharynx, de l'œsophage et de l'estomac permet de constater chez un Triton, attestent l'existence de rapports génétiques étroits entre ces deux sortes cellulaires. Il est malheureusement impossible d'assigner à ces formes intermédiaires la place exacte qui leur revient dans l'évolution cellulaire. Aucun phénomène n'est d'ailleurs constant, et les transformations semblent pouvoir se faire selon divers processus. Ces transformations doivent cependant toutes appartenir à deux séries seulement, l'une allant des cellules ciliées aux cellules muqueuses (série mucipète), l'autre des cellules muqueuses aux cellules ciliées (série cilipète). Les divisions cellulaires étant très rares dans ces épithéliums, il doit se faire un va et vient incessant entre les deux espèces cellulaires. Mais s'il est facile d'établir les termes d'une série représentés par des cadavres cellulaires d'aspect différent, il ne l'est plus de donner un sens à cette série, d'indiquer quel en est le point de départ et quel est le point terminus. Le chercheur est de plus désorienté par l'existence certaine de variations individuelles, qui ne sont peut-être que des variations fonctionnelles. L'étude cytologique des états fonctionnels par lesquels passe un épithélium tel que celui de l'œsophage et de l'estomac du Triton, à l'état de jeûne et aux phases successives de la digestion, est à entreprendre, avec toute la précision et la méthode que cette étude exige.

Sur les cellules ciliées et muqueuses dans l'épithélium bronchique de l'homme

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie.* 14 janvier 1907.

J'ai examiné les caractères des cellules ciliées et muqueuses dans l'épithélium des bronches et de la trachée chez un supplicié.

Les cellules ciliées offrent dans leur partie apicale des grains et des vermicules sidérophiles et sans doute de nature ergastoplasmique, ainsi que des canalicules de Holmgren. Les corpuscules basaux sont plongés dans une substance interstitielle, qui, dans les cellules ayant perdu leurs cils, persiste seule simulant un plateau cuticulaire. En certains endroits, l'épithélium bronchique a diminué d'épaisseur, n'est plus formé que par deux ou trois assises cellulaires d'éléments polyédriques, ni ciliés, ni muqueux. Leur surface est revêtue d'une sorte de plateau homogène, qui est formé aux dépens de la zone superficielle du corps cellulaire, car les grains qui sont la coupe du cadre cellulaire sont situés au niveau de cette surface libre. Il s'agit donc ici de cellules très analogues aux « cellules recouvrantes » de l'épithélium œsophagien du Triton et d'autres membranes épithéliales. La région bronchique ainsi modifiée est sans doute une région où l'épithélium, affecté par une irritation inflammatoire, est en voie de régénération. Je signale, en passant, les variations très grandes qu'offrait l'épithélium bronchique chez un sujet d'ailleurs sain, en des points très voisins; ces variations portaient: sur l'épaisseur de l'épithélium, sur le nombre des cellules muqueuses.

Je n'ai rien à dire sur les cellules muqueuses qui soit digne d'être noté. Quant aux formes de passage entre les cellules ciliées et les cellules muqueuses, elles offrent les caractères que j'ai décrits pour l'épithélium œsophagien du Triton. La transformation d'une cellule ciliée en cellule muqueuse est, là comme ici, marquée par la diminution de grosseur et la disparition des corpuscules basaux, par l'amincissement, la perte de colorabilité et l'effacement des cils; ceux-ci peuvent devenir de simples travées du réseau plasmique qui forme la charpente du bouchon muqueux.

Je confirme donc sur un objet très différent de l'œsophage du Triton un processus de transformation cellulaire qui est peut-être général, et je précise des faits qui n'ont été qu'entrevus pour l'épithélium bronchique par Koelliker et par Waller et Bjoerkman.

Différenciation de cils vibratiles sur les cellules de la granulosa dans des follicules ovariens kystiques
(En collaboration avec M. le Professeur P. Bouin)

Réunion biologique de Nancy et *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1900.

Les ovaires d'animaux âgés offrent souvent des follicules qui subissent la transformation kystique. Au cours de cette dilatation kystique, l'ovocyte et la granulosa se modifient. Les cellules de la couche la plus externe de la granulosa, appliquée contre la membrane de Slavjanski, peuvent constituer à elles seules l'épithélium folliculaire, lorsque tout le reste du contenu folliculaire a dégénéré et disparu et que le follicule s'est rempli de liquide. On peut voir alors la face libre de ces cellules se couvrir d'une bordure ciliée. Cette observation montre que la garniture ciliée est une formation contingente, capable de se différencier dans certaines conditions sur des cellules qui n'étaient pas spécifiquement prédestinées à en porter une.

Sur la morphologie des cellules épithéliales ciliées qui recouvrent le péritoine hépatique des Amphibiens

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 18 juillet 1903.

Notes cytologiques. Sur la morphologie des cellules épithéliales ciliées qui recouvrent le péritoine des Amphibiens

Archives d'Anatomie microscopique, tome VII, fascicules III et IV, 9 pages, une demi-planche.

Un grand nombre d'auteurs (Neumann et Grunau, Nikolskv, Mathias Duval et Wyet, Klein, Morau, Kolossow, Isab. Green) ont signalé et décrit chez différents Vertébrés dans des conditions déterminées l'existence de cellules épithéliales ciliées à la surface du péritoine et d'autres séreuses. J'ai fait de ces éléments une étude cytologique, qui peut se résumer ainsi.

Il existe, sur le péritoine hépatique des femelles d'Amphibiens, mais non

des mâles, des cellules ciliées, isolées ou groupées en îlots parmi les éléments nus de l'épithélium plat ordinaire. Ces cellules ont une bordure de cils très développée, supportée par une rangée de corpuscules basaux ; le cytoplasme est fréquemment réduit à une mince plaque homogène. Les cellules reposent directement sur une lamelle conjonctive (« membrane limitante » de Bizzozero ?). Les cellules ciliées de l'épithélium péritonéal du foie des Amphibiens ne sont certainement pas différenciées d'une façon durable, mais les cils sont alternativement formés et détruits dans cet épithélium. Ces faits me paraissent contraires à l'idée de la spécificité des cellules ciliées, favorables par contre à celle, que je soutiens, de la contingence des cils et des cellules ciliées, qui se produisent et se détruisent sous des influences encore mal connues, mécaniques ou autres.

Cils intracellulaires dans les éléments visuels des Hirudinées

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 29 avril 1899.

Notes cytologiques. Contribution à l'étude des cellules ciliées et des eléments analogues

1° Cellules visuelles des Hirudinées. Cils intracellulaires

Archives d'Anatomie microscopique, tome III, 1900. 14 pages, 1 planche.

Je décris à l'intérieur des cellules visuelles des Sangsues, tout autour de la grande vacuole intracellulaire, une bordure en brosse reposant sur une ligne de corpuscules basaux. Ce sont donc là des éléments ciliés dans lesquels la différenciation des cils, au lieu d'être extérieure, est intracellulaire et périvacuolaire. Des raisons morales, en quelque sorte psychologiques, ont fait que ceux qui avant moi ont étudié ces cellules n'y ont pas vu ces détails, et que l'idée d'une bordure ciliée ne s'est même pas présentée à leur esprit (Hesse, Apathy). C'est l'invraisemblance de la présence, à l'intérieur d'une cellule, de cils qu'on avait toujours vus sur sa face externe, et c'est l'autorité de la donnée classique.

C'est, je crois, le premier exemple qu'on ait donné d'une différenciation intérieure de cils ; il est probable que ce n'est pas le seul. Par cet exemple, la

face morphologiquement interne de la cellule est devenue physiologiquement externe. Par là aussi, la différenciation d'un appareil cilié est liée aux conditions de milieu et se produit sous l'influence de causes cytomécaniques qui sont encore à déterminer.

Les faits que j'expose montrent aussi que la cellule visuelle, avec son liquide vacuolaire, avec les grains qui s'engagent entre les cils et tombent dans la vacuole, doit être considérée comme un élément sécréteur. Il n'y a du reste pas incompatibilité entre l'existence de la bordure ciliée et la fonction sécrétrice, comme on le sait aussi pour les cellules du rein, et comme je le montre ailleurs pour les cellules épithéliales intestinales de la Douve.

On assiste, dans les yeux des Hirudinées, à une évolution de la cellule visuelle, qu'on pourrait comparer à celle de la cellule cornée de l'épiderme. En effet, lorsqu'on s'élève de la profondeur vers la surface de la cupule visuelle, on voit se succéder : des cellules petites, riches en protoplasma, ne contenant qu'une vacuole minime non ciliée ; elles représentent sans doute l'assise génératrice des cellules visuelles ; — des cellules plus grandes, à vacuole bien développée, entourée par la bordure de cils ; c'est la période d'état, c'est le stade fonctionnel de la cellule visuelle ; — enfin plus haut, plus près de la surface du corps, les vacuoles sont devenues énormes, distendues par le liquide sécrété et les bordures en brosse ont disparu ; ce sont là des symptômes de la mort cellulaire prochaine. La lumière a brûlé une à une les cellules des yeux, qui tour à tour viennent mourir à la surface de la peau, remplacées par celles qui surgissent de la profondeur de l'œil ; de même l'air dessèche une à une les cellules de l'épiderme, qui viennent successivement disparaître à la surface du corps, et que remplacent incessamment celles qui naissent de la couche profonde.

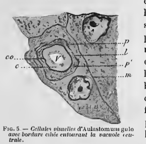


Fig. 5. — *Cellules visuelles* d'Aulastomum gulo *avec bordure ciliée entourant la vacuole centrale.*

v, cette vacuole. — *c*, bordure ciliée. — *c o*, rangée de corpuscules basaux. — *p*, *p'*, protoplasma de la cellule. — *l*, membrane limitante des deux couches *p* et *p'* du protoplasma — *m*, membrane cellulaire

La lumière, excitant fonctionnel, produit dans les cellules visuelles des Hirudinées une différenciation, qui s'accomplit en trois temps successifs. Dans le fond de la cupule oculaire, comme premier effet de la radiation lumineuse, comme premier stigmate fonctionnel de la cellule, se fait la vacuoli-

sation cellulaire. Dans l'étage moyen, la transformation ciliée s'opère comme conséquence de la vacuolisation subie, comme affection ciliée de la cellule, greffée sur la vacuolisation ; la sécrétion paraît ensuite comme réponse à l'irritation produite par la ciliation. Dans le troisième temps, le produit de sécrétion s'accumulant dans la cellule, celle-ci n'est plus qu'un sac qui le renferme et qui disparaît avec ce produit.

2° Cellules urticantes. Formation comparable au centrosome

Ibid., 6 pages, 1 figure.

J'étudie dans ce mémoire les cellules urticantes de l'Anémone de mer (*Anemonia sulcata* = *Anthea sulcata* Penn). Je trouve à l'extrémité antérieure de la cellule chargée, c'est-à-dire n'ayant pas rejeté son filament urticant, un double corps chromatique. Cette formation corpusculaire, entrevue par Iwanzoff, qui ne lui a attribué aucune importance, me paraît correspondre à un centrosome. Issue d'une cellule vibratile, comme on peut l'admettre avec Iwanzoff, la cellule urticante n'est pas sans analogie avec un spermatozoïde ou avec une spermatide. La formation chromatique, sise à la base du filament urticant, est comparable par cette situation au centrosome ou bouton caudal de la spermatide. Le filament urticant avec ses trois fibres constitutives peut se comparer au filament caudal de l'élément spermatique avec ses fibrilles axiles. En un mot, la cellule urticante me paraît représenter une cellule vibratile modifiée. La nécessité de charger la cellule, c'est-à-dire de rendre intérieur son filament urticant, a produit sans doute ce processus cœnogénétique de développement de la cellule, où le filament s'allonge à l'intérieur d'une vacuole intracellulaire. Déchargée, la cellule urticante se retrouve cellule vibratile, comparable à un spermatozoïde, quant aux rapports de ses parties constituantes.

Notes cytologiques. Contribution à l'étude de la ciliation. Striation et ciliation de la face adherente de Myxidium Lieberkühnii

Archives d'Anatomie microscopique, tome V, 1902, 12 pages, 7 pages.

Il existe, au niveau de la sole par laquelle les *Myxidium* se fixent à la paroi épithéliale de la vessie du Brochet, une bordure striée ou même une bordure en brosse. Celle-ci est comparable aux formations semblables qu'on a décrites

à la surface des ostoclastes et du syncytium chorial, et que j'ai signalées autour de la vacuole intérieure des cellules visuelles d'Hirudinées. Toutes ces formations ne peuvent être homologuées aux bordures en brosse des cellules épithéliales ordinaires, en raison de la nature des éléments qui les supportent et de la situation qu'elles occupent. Le reste de la surface du corps du parasite est dépourvu de bordures striée ou ciliée ; les parasites libres dans la cavité vésicale n'en offrent nulle part. Il paraît donc que la brosse se développe sur toute la surface fixée, sous l'influence stéréotactique du contact avec les cellules épithéliales. Du reste le parcours de la ciliation paraît s'accomplir en trois stades principaux. Dans le premier, la solution plasmique s'accumule dans la zone d'accolement en une bande distincte ; dans le second, cette bande plasmique subit une striation verticale ; à la fin les bâtonnets plasmiques se séparent les uns des autres en autant de poils de bordure en brosse.



Fig 6 — *Extrémité de deux* Myxidium Lieberkuhnii *présentant, en leur point de fixation sur les cellules épithéliales de la vessie du Brochet, une bordure en brosse.*

p, p, les parasites *(Myxidium)*. — *b*, bordure en brosse. — *e*, cellules épithélinies de la vessie.

Tout dernièrement, mon ancien élève, M. Mercier, actuellement chef des travaux à la Faculté des Sciences de Nancy, m'a montré des dessins illustrant des faits en majeure partie contraires aux miens ; il a vu en effet la ciliation exister ou faire défaut au niveau de la zone de fixation, ou bien ne se trouver qu'en dehors de cette zone, ou régner sur toute la surface d'un parasite libre. Nous ignorons encore la façon dont ces résultats contradictoires peuvent s'expliquer.

Sur la structure des cellules épithéliales intestinales de Distomum hepaticum L.

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie* 14-15 mars 1904.

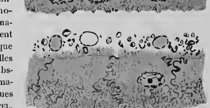
Cellules ciliées de l'épithélium intestinal de la Douve du Foie

Archives d'Anatomie microscopique, tome VII, fasc. III et IV, 12 pages, 1 planche.

Après avoir relaté les descriptions insuffisantes que les auteurs ont données de l'épithélium intestinal de la Douve du foie, j'indique les caractères de ces cellules. Ce sont des éléments très polymorphes, dont la surface libre est garnie d'une bordure de cils très longs, qui n'avaient pas été vus. Ces cils ne font jamais défaut ; il n'y a pas ici, comme dans d'autres épithéliums ciliés, mélange de cellules ciliées et de cellules non ciliées, représentant les deux termes de l'évolution d'un même élément cellulaire. Cette particularité devait attirer mon attention sur les caractères cytologiques de ces éléments. La structure du cytoplasme est remarquable ; la partie basale du corps cellulaire est plus colorable et striée longitudinalement (Leuckart, Sommer, Walter). Cette striation est due à des trabécules très rapprochées, verticales et parallèles, rectilignes ou en zig-zag, anastomosées transversalement, de nature basophile, qui se continuent avec le réseau cytoplasmique de la zone apicale. Entre elles se colorent des bandes de substance acidophile. Des formations cytoplasmiques analogues ont été décrites par Pantel, Wera Polowzow, sur d'autres objets. Les bâtonnets de la zone



Fig. 7. — *Cellules epithéliales intestinales de la Douve.*
Les deux zones de la cellule, zone basale *b* très colorée, zone apicale *a* très claire. Dans la zone basale, les filaments basophiles (en noir) et les traînées de substance acidophile (en gris). Bordure en brosse sans corpuscules basaux. A droite de la figure, une *Kittleiste* sinueuse.


Fig. 8 — *Cellules épithéliales intestinales de la Douve.*
Vésicules d'excrétion cerclées de noir. Bordure en brosse. *Kittleisten* méandriques.

basale des cellules épithéliales rénales ne sont pas sans analogie avec ces trabécules différenciées.

Les cellules sont séparées par des « cadres cellulaires » (*Kittleisten*) méandriques, comparables à ceux que Boehm et Oppel et Landauer ont décrits entre les cellules épithéliales du rein.

Quant à l'activité glandulaire et à l'évolution de ces cellules ciliées, on peut noter les faits suivants : la production de la substance acidophile disposée en bandes le long des trabécules basophiles ; l'expulsion de vésicules arrondies, à contour sidérophile, sans que la bordure ciliée paraisse souffrir de cette expulsion.

3° CELLULES TRACHÉALES

Terminaison intracellulaire et réellement cytoplasmique des trachées chez la larve de l'Oestre du Cheval

Comptes rendus de la Société de Biologie, 10 juin 1899.

Les cellules trachéales de la larve de l'Oestre du Cheval

Réunion biologique de Nancy et *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1900.

La notion cellulaire et les cellules trachéales

Réunion biologique de Nancy et *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1900.

Notes cytologiques. Cellules trachéales des Oestres

Archives d'Anatomie microscopique, tome III, 1900, 42 pages, 2 planches doubles.

Il existe chez la larve de l'Oestre du cheval (*Gastrophilus equi* Fabr.) mais non chez celles d'autres Oestrides *Hypoderma bovis* L, *Cephalomyia ovis* L., un or-

gane qui occupe le tiers ou le quart postérieur de l'animal et auquel sa coloration peut valoir le nom d'organe rouge. Il se continue en avant par un organe adipeux dont il n'est pas séparé anatomiquement. Il est constitué par des cellules volumineuses dans chacune desquelles pénètre une trachée, d'où le nom de cellules trachéales convient à ces éléments. Cette trachée se ramifie à l'intérieur de la cellule en de nombreuses branches, qui deviennent de plus en plus fines, et sur la terminaison desquelles aucune observation positive n'a pu être faite. D'autre part, le cytoplasme des cellules trachéales est en partie différencié sous forme de filaments électivement colorables (dont VANEY et COMTE ont confirmé depuis l'existence et qu'ils ont considérés comme de nature ergastoplasmique). Contrairement au résultat énoncé dans ma communication préliminaire à la Société de Biologie, je ne soutiens plus dans le mémoire complet que ces filaments cytoplasmiques représentent la continuation des tubes trachéaux les plus fins. Dans la région de passage entre l'organe rouge et l'organe adipeux, les cellules trachéales se transforment insensiblement en cellules adipeuses ; cette transformation s'accomplit à la fois par le remplissage graisseux de la cellule trachéale, et par la raréfaction de plus en plus grande des trachées intracellulaires. Il existe en

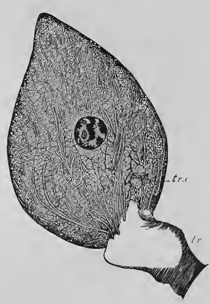


FIG. 9. — *Cellule trachéale de la larve de l'Oestre du Cheval* (faiblement grossie).
tr, trachée afférente à la cellule. — *tr.i*, trachées intracellulaires

outre, indépendamment de l'organe trachéal, quelques cellules trachéales erratiques, sous-cutanées.

Voici les considérations générales que ces faits me paraissent entraîner. Les cellules trachéales appartiennent certainement à la catégorie des œnocytes, dont plusieurs auteurs ont montré la provenance ectodermique. La présence de trachées intracellulaires dans les éléments de l'organe rouge est loin de contredire leur nature œnocytique et par conséquent leur origine ectodermique. Du reste on a déjà décrit la terminaison des trachées dans des cellules adipeuses et dans des œnocytes. Comme ceux-ci les cellules de l'organe rouge sont pigmentées, renferment un pigment soluble. La transformation des cellules de l'organe rouge en éléments adipeux est encore un très fort argument pour la nature œnocytique des cellules de cet organe ; car la parenté des œnocytes, des cellules adipeuses et même des globules sanguins a été prouvée par les recherches de v. Wielowiejski, Graber, C. Schæffer. Cette transformation offre d'ailleurs, à un point de vue physiologique, un grand intérêt. Conformément aux vues déjà exprimées par Holmgren à propos d'autres objets, on peut considérer les cellules trachéales de l'organe rouge comme représentant dans l'appareil respiratoire de la larve d'Oestre les éléments respiratoires eux-mêmes. Les cellules de l'organe rouge, éléments œnocytiques, sont une première étape dans la différenciation respiratoire. Ces cellules, abondamment aérées, grâce à leurs innombrables

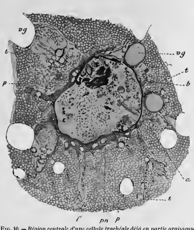


Fig. 10. — *Région centrale d'une cellule trachéale déjà en partie graisseuse*

Noyau avec deux nucléoles et plusieurs mottes chromatiques; membrane nucléaire. Zone périnucléaire *pn* sombre, renfermant des lumières trachéales; en *a* on voit une trachée intracellulaire pénétrer dans cette zone périnucléaire. Celle-ci envoie vers la périphérie des prolongements radiés formés de filaments cytoplasmiques différenciés, le long ou dans l'intérieur desquels se voient des coupes de trachées; en *b* une de ces expansions paraît pénétrer dans le noyau. Çà et là, dans le corps cellulaire, des coupes de trachées *t* isolées ou par groupes; des filaments cytoplasmiques pleins en connexion avec le protoplasma fondamental *p*, des vésicules graisseuses *vg*.

trachées intracellulaires, fixent de fortes quantités d'oxygène. Dans une seconde phase de leur évolution elles passent à l'état de cellules adipeuses ; grâce à leur provision d'oxygène, elles sont en effet devenues capables d'élaborer en abondance des matériaux graisseux. Ainsi les deux fonctions de l'organe rouge et de l'organe adipeux sont dépendantes, et la seconde est la conséquence de la première. Les deux organes n'en forment en réalité qu'un seul, et représentent les deux états d'une même glande trachéale et respiratoire, successivement œnocytique et graisseuse. On peut, au point de vue physiologique, comparer l'évolution de l'organe rouge à celle de la moelle des os des Vertébrés. D'abord rouge et abondamment vascularisée dans un premier stade, la moelle osseuse devient ensuite jaune et graisseuse dans une seconde phase de son évolution. Cette transformation est ici la conséquence nécessaire de la riche vascularisation du tissu, de même que celle de l'organe rouge en adipeux succède fatalement à sa trachéisation exceptionnelle.

Au point de vue cytologique, la cellule trachéale de l'Oestre représente un type entièrement nouveau, plus terminal d'une trachée que toute autre cellule trachéale déjà décrite ; c'est un véritable poumon cellulaire. J'ignore encore de quelle façon les trachées se terminent à l'intérieur de la cellule. Elles ne s'ouvrent pas dans des cavités vacuolaires ; elles ne se continuent pas, comme je l'avais cru d'abord, avec les filaments cytoplasmiques qui en seraient le prolongement direct. Mais du moins ces filaments de cytoplasme différencié sont un trait d'union entre les divisions trachéales ultimes et le cytoplasme ordinaire. Peut-être ces filaments ont-ils la valeur d'un ergastoplasme.

Au point de vue cytogénique il s'agit de savoir si les trachées ont pénétré dans la cellule secondairement ou si elles sont le produit d'une différenciation locale du protoplasme cellulaire. La seconde hypothèse me paraît seule acceptable. Les trachées intracellulaires sont comparables aux canalicules intracellulaires des glandes cutanées de beaucoup d'Invertébrés. Le schéma d'un arbre trachéen avec ses cellules terminales à trachées intracellulaires est superposable par exemple à celui de la glande de l'urostyle du Cloporte. Ici comme là, un canal excréteur, à paroi de cellules plates, se prolonge à l'intérieur d'une ou deux cellules terminales par une ramification intracellulaire de tubes développés sur place dans le cytoplasme même de l'élément terminal.

4° CELLULES MUSCULAIRES

Questions relatives aux cellules musculaires

Archives de Zoologie expérimentale et générale, Notes et Revue, 1903-1905, 110 pages, 40 figures (dont plusieurs originales).

J'ai publié sur les cellules musculaires une série d'articles accompagnés de figures et appuyés sur une bibliographie aussi complète que possible ainsi que sur mes observations personnelles. Cette publication n'a été qu'interrompue et je posséde tous les documents nécessaires, tant bibliographiques qu'originaux pour la continuer (1).

Les questions suivantes y sont traitées :

I. Les myoblastes en général :

1° Schémas de la différenciation de la substance musculaire et de la formation d'une fibre musculaire.

2° Développement ontogénique des cellules musculaires. Caractères généraux des myoblastes.

II. Des myoblastes en général :

1° Cellules épithélio-musculaires des Cœlentérés.

2° Myoblastes épithéliaux des Métazoaires supérieurs.

3° Cellules épithélio-musculaires des Métazoaires supérieurs.

4° Myoblastes mésenchymateux.

III. Evolution de la substance musculaire :

1° Myonèmes des Protozoaires.

2° Myoïdes dans les cellules non musculaires des Métazoaires.

IV. La substance musculaire :

§ 1. Structure de la substance musculaire.

1° Sarcoplasme et noyau.

2° Fibrilles. A. Existence et préexistence des fibrilles.

B. Caractères des fibrilles musculaires (striation).

---

(1) Cette publication est en effet alimentée par un manuscrit complètement rédigé et illustré, qui devait fournir le fascicule « Cellule musculaire » dans l'Encyclopédie cytologique que je comptais faire paraître.

§ 2. Théories de la structure de la substance musculaire.
1° Théorie alvéolo-fibrillaire.
2° Théorie fibrillaire.
3° Théorie réticulaire ou alvéolaire.

A propos des disques de la substance musculaire striée et d'une communication récente de M. Renaut

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 14 février 1905.

Cette note m'a été inspirée par une communication de M. le Professeur Renaut « *Sur les disques accessoires de la zone des disques minces des fibres musculaires striées.* » (*Comptes rendus de la Société de Biologie*, 28 janvier 1905), communication qui succédait elle-même à un de mes articles intitulés : « *Questions relatives aux cellules musculaires*. IV. — *La substance musculaire Archives de Zoologie expérimentale.* 1904, Notes et Revue, N° 2, p. XXXVI).

II. — Dans ma note, je rapporte une observation ancienne de M. Renaut sur les disques accessoires N. Elle se résume en ce fait et cette interprétation : les disques N ont des réactions différentes de celles du disque épais Q, semblables au contraire à celles du disque mince Z ; les disques N sont donc de même nature que les disques minces Z, auxquels ils doivent être rattachés. Dans sa communication récente (1905), M. Renaut ajoute qu'il a constaté la présence d'une « strie sarcoplasmique » transversale, qui relie entre eux à travers les cloisons longitudinales de sarcoplasme les grains ou articles fibrillaires des disques Z. Mais on ne voit pas de cloison sarcoplasmique s'étendre transversalement à la hauteur des grains N. L'auteur conclut de cette observation : « La cloison sarcoplasmique et les grains des disques minces fibrillaires, principal et accessoires, sont deux choses différentes. La première est une pièce de la charpente cellulaire, les seconds des pièces de la striation fibrillaire ».

L'interprétation n'a pas changé, pour ce qui est de la signification des disques N. Contrairement à la conclusion qu'on attendait, ces disques sont demeurés des dépendances des disques Z, bien que ceux-ci seuls offrent le caractère d'être reliés transversalement par une strie sarcoplasmique. Cette signification n'est guère prouvée par les faits nouveaux présentés à

l'appui ; c'est ce que j'ai d'abord voulu montrer dans la présente note. Mais je devais attirer l'attention sur un second point, soulevé par M. Renaut. La constatation de cette strie sarcoplasmique unissant les disques Z est une vérification, aussi importante qu'inattendue, de la conception d'une cloison transversale hétérogène Z, formée d'une mosaïque de pièces fibrillaires et de pièces sarcoplasmiques. Cette conception, qui ne m'appartient pas, et que je n'ai fait qu'adopter, est due à Heidenhain ; je l'ai exposée dans mon article précité (p. XXVII et suiv.). La composition hétérogène de la cloison Z était plutôt un postulat qu'une constatation véritable, et on n'avait pu jusqu'alors la vérifier objectivement.

L'observation récente de M. Renaut comble cette lacune, puisqu'elle montre, entre les grains Z des fibrilles, les cloisons de la strie sarcoplasmique. Il faut d'ailleurs que M. Renaut choisisse entre les deux qualificatifs « continue » ou « sarcoplasmique » qu'il applique à la cloison transversale. Car, comme l'a dit Heidenhain, cette cloison n'a de continuité que grâce à l'intercalation des grains de nature fibrillaire. Ce qui est continu, c'est la cloison Z considérée dans son ensemble ; la strie sarcoplasmique est, par construction, discontinue.

A la fin de sa note, M. Renaut a fait son choix, et se range au schéma de Heidenhain qui est aussi le mien. « La cloison sarcoplasmique, dit-il, en effet, et les grains des disques minces fibrillaires, principal et accessoires, sont deux choses différentes. La première est une pièce de la charpente cellulaire, les secondes des pièces de la striation fibrillaire. Cette distinction une fois faite, il ne semble plus qu'il y ait de difficultés nouvelles d'interprétation des faits positifs, sauf si l'on persiste à les incorporer de force à des théories ». Il n'a pas été invoqué, ni par Heidenhain, ni par moi, d'autre théorie que celle qui, comme je viens de le rappeler par mes citations (comp. Heidenhain, *Ergebn. d. Anat.* 1899 ; Prenant, *Arch. de zool. expér.*, loc. cit.), consiste à distinguer dans la membrane Z des pièces fibrillaires et des pièces de charpente, qui est celle même de M. Renaut avec lequel je demeure ainsi d'accord.

Sur les « fibres striées » des Invertébrés

Bibliographie anatomique, tome IX, 1901.

Sur les « fibres striées » des Invertébrés

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie.*
18 juillet 1905.

Dans le premier de ces travaux, je passe en revue les cas connus de « fibres striées » chez les Invertébrés. Mais pour pouvoir identifier les fibres dites striées des Invertébrés à celles des Arthropodes et des Vertébrés, il ne suffit pas de constater chez les uns et les autres la présence d'articles alternativement clairs et sombres. Il y a dans la fibre striée d'Insecte ou de Vertébré autre chose que la striation due à l'alternance de parties hétérogènes dans les fibrilles qui composent la fibre. Il y a un élément surajouté, dû à la structure cellulaire même ; c'est la charpente cytoplasmique, régularisée en un réseau, dont les principales travées sont les membranes Z. Or, sauf dans le cas des muscles de la trompe des Syllidiens, étudié par Haswell, les fibres striées des Invertébrés paraissent dépourvus de membranes Z ; c'est le cas pour les muscles de *Sagitta* et de *Salpa*, que j'ai examinés. Déjà Haswell, se fondant sur ces considérations, a établi une distinction parmi les fibres striées en celles du type simple et celles du type composé ; dans les premières la striation est due uniquement à des particularités structurales des fibrilles, mais non pas à la présence des réseaux transversaux, qui n'appartiennent qu'aux fibres composées.

Je propose de distinguer les fibres musculaires en trois catégories : 1° fibres lisses à fibrilles homogènes (fibres lisses des Vertébrés, fibres non striées des Invertébrés) ; 2° fibres lisses à fibrilles hétérogènes (prétendues fibres striées des Invertébrés) ; 3° fibres striées proprement dites, à fibrilles hétérogènes et à structure cellulaire striée (fibres striées des Arthropodes et des Vertébrés).

Cette distinction a été vérifiée et utilisée par les auteurs qui se sont occupés depuis de ces questions de structure intime des fibres musculaires des Invertébrés et spécialement des Mollusques (Vigier, Vlès, Marceau).

Sur des corps particuliers situés dans le tissu conjonctif d'un muscle lisse

Comptes rendus de la Société de Biologie.

Notes cytologiques. Formations particulières dans le tissu conjonctif interstitiel du muscle vésical du Brochet

Archives d'Anatomie microscopique, tome V, 1902. 9 pages et 1 planche.

En même temps que, par une coloration spéciale, sont mises en évidence avec une netteté très grande les travées conjonctives interposées aux fibres musculaires, déjà décrites par plusieurs auteurs et entre autres par mon élève Ch. Garnier, il apparaît dans le tissu conjonctif interstitiel ou intramusculaire du muscle lisse vésical, chez des Brochets dont la vessie est habitée par le *Myxidium Lieberkühnii*, des corps particuliers, chromophiles, qu'on ne rencontre plus dans les régions conjonctives éloignées du muscle. Ces corps ont la forme de grains ou de poires ; ils occupent les mailles du réseau ou bien paraissent situés sur les travées conjonctives mêmes. Certains d'entre eux forment des appendices piriformes des fibres musculaires elles-mêmes, et en paraissent des sortes d'excroissances, amiboïdes, par exemple, émises par ces fibres ; cette interprétation ne peut s'appliquer aux corps, de nature identique cependant, contenus dans les mailles du réseau conjonctif. Il est probable que ces corps particuliers, enclavés dans le tissu conjonctif ou appliqués contre les fibres musculaires, limités au pourtour et à l'intérieur des faisceaux musculaires, représentent des substances dues aux échanges nutritifs dont le tissu musculaire est le siège.

5° CELLULES NERVEUSES

Notes cytologiques. Cristalloïdes intranucléaires des cellules nerveuses sympathiques chez les Mammifères

Archives d'Anatomie microscopique, tome I, 1897

Analysé ci-dessus à l'article *Cristalloïdes*.

Les théories du système nerveux

Revue générale des Sciences, 1900, N[os] 1 et 2, 30 pages, 10 figures.

Première partie : Exposé des doctrines. — La notion du système nerveux, d'après le sens commun, est celle de la comparaison électrique de ce système ; elle a pénétré et se traduit dans le langage médical et même usuel par une foule d'expressions. —Quant à la notion scientifique, j'expose d'abord le concept physiologique du système nerveux et le plan d'ensemble de sa constitution anatomique, puis les théories du réseau nerveux (de Gerlach, de Golgi, d'Apathy-Bethe, etc.) ; elles ne diffèrent du schéma ancien de la connexion directe des éléments nerveux que par la complexité de la connexion, prouvée par les études faites à l'aide de méthodes perfectionnées.— La théorie classique actuelle ou théorie du neurone fait l'objet d'un autre paragraphe. Je passe successivement en revue les précurseurs et les fondateurs de la théorie, je donne les preuves anatomiques sur lesquelles elle s'affirme, et je montre la doctrine du neurone vulgarisée et appliquée à l'explication des phénomènes nerveux. L'exposé de la théorie fibrillaire ou électrique, avec les modifications qui lui ont été apportées, termine cette première partie purement historique et descriptive.

Deuxième partie : Critique des doctrines. — On peut ramener à deux principales les doctrines du système nerveux : celle du neurone et celle du réseau nerveux. Les principaux points en discussion, sur lesquels se rencontrent ces deux doctrines, sont les suivants :

1° Des voies conductrices continues existent-elles ou non? Question qui se décompose elle-même en deux problèmes secondaires et successifs : Comment comprendre la genèse des voies conductrices continues ? Y a-t-il dans le système nerveux adulte discontinuité sur quelque point de ces voies ?

2° Dans quelle mesure les diverses parties constituantes du système nerveux entrent-elles dans la composition des voies conductrices ; tout ou partie des cellules nerveuses et de leurs prolongements est-il employé à les former ? Et comme critérium, y a-t-il dans ces cellules et dans leurs prolongements quelque particularité de structure qui permette d'accorder à telle partie la conduction et de la refuser à telle autre ?

3° Les cellules nerveuses sont-elles des centres fonctionnels en même temps que des centres trophiques ? Et comme question préalable, y a-t-il lieu de distinguer jamais entre le fonctionnel et le trophique ?

4° Est-on autorisé à différencier qualitativement les fibres et les cellules nerveuses, par exemple en les distinguant en sensitives et motrices?

J'examine et discute donc successivement la question de la continuité des voies conductrices, celle de la composition de ces voies, celle des fonctions des cellules nerveuses, celle de la dissociation de la fonction sensitive et de la fonction motrice dans les fibres et les cellules nerveuses.

Dans le dernier paragraphe, je cherche à poser les conditions philosophiques d'une théorie du système nerveux. Une théorie, pour être scientifique, ne doit ignorer aucun fait d'observation; pour qu'elle soit vraie, il faut qu'elle rende compte de tous les faits, qu'elle soit complète. Les théories actuelles du système nerveux ont le tort d'être incomplètes; elles ont aussi celui de négliger la notion de sens commun. Cette notion c'est que le système nerveux est comparable à un appareil électrique; elle a passé d'ailleurs dans le langage scientifique (influx, courant, fluide, conducteur, transmission, contacts, ébranlement, polarisation dynamique, ondes nerveuses, décharge nerveuse etc.) Une théorie du système nerveux doit tenir un compte égal des faits d'observation les plus essentiels; elle ne doit pas être exclusive.

Or les deux faits principaux qu'ont révélés les études récentes sur la structure du système nerveux sont les suivants : Le système nerveux est composé de cellules, très ramifiées, dont la forme ne permet pas d'admettre qu'elles sont figées dans cette forme. Il renferme des fibrilles très longues, traversant tout l'organisme, dont la fixité paraît être le cas essentiel. D'un côté des cellules, vivantes, contractiles sans doute ; de l'autre, des fibrilles, raides comme des fils de fer conducteurs.

Les théories proposées peuvent être ramenées à deux principales, de tendances bien différentes. L'une tient compte des cellules, met en jeu leur vitalité, leur contractilité, et laisse de côté les fibrilles, comme un détail secondaire; elle est une théorie cellulaire et aussi une théorie vitale ou biologique; c'est la doctrine du neurone, avec celle de l'amœboïsme nerveux qui en est l'exagération. Le reproche capital qu'on peut lui adresser, c'est qu'avec elle la haute différenciation des éléments nerveux, la complication fibrillaire apparaissent sans utilité, puisque la structure de ces éléments requise pour leur fonctionnement n'a pas besoin de s'élever au-dessus d'un pseudopode. L'autre théorie néglige les cellules, du moins ne tient pas compte de leurs changements de forme et de rapports; elle place au premier plan les fibrilles, qu'elle assimile à des conducteurs électriques; c'est une théorie fibrillaire, une théorie surtout physique du système nerveux, une théorie électrique. L'une et l'autre

théories sont trop exclusives, puisqu'elles choisissent comme base principale l'un seulement des deux faits essentiels dont il vient d'être question. Il faut une manière de voir qui procède d'elles deux, et qui soit à la fois vitale et physique. Elle doit deschématiser la doctrine cellulaire, en rendant secondaire le mouvement amiboïde et mettant en première ligne le travail producteur de la cellule et le rôle conducteur des fibrilles. Elle doit vitaliser la théorie en ajoutant aux fibrilles conductrices, aux cellules productrices, les effets de la vie cellulaire de la cellule nerveuse, les changements de forme et le travail glandulaire accompli.

Cette théorie peut être exprimée dans deux langages différents. On peut lui donner d'abord une expression biologique. On peut ensuite chercher à l'interpréter physiquement.

J'expose successivement ces deux formes différentes. — Dans la forme biologique on prend comme point de départ du fonctionnement du système nerveux une excitation du dehors. La cellule réagit, les corps chromatiques sont le signe objectif de la réaction, elle se comporte comme un élément glandulaire. Les changements de forme et de volume de la cellule nerveuse sont concomitants et synergiques des modifications de son activité glandulaire. — Dans la forme physique, il faut donner la préférence à une théorie où les neurones se chargent les uns les autres par influence, par condensation. Les conducteurs fibrillaires plongent comme des électrodes dans le milieu électrogène, ici neurogène, qui est le protoplasme cellulaire. Les conducteurs étant attachés aux deux extrémités de l'organisme, à la périphérie sensible et au muscle réagissant, un courant s'est produit, une excitation périphérique à l'un des conducteurs. Un courant se forme dans la cellule en sens contraire du premier, tendant à recombiner les éléments que l'action chimique produite par le premier courant avait séparés ; il se produit ainsi un courant de polarisation en sens contraire du premier ; la cellule est polarisée. Si le courant d'excitation est supprimé ou suffisamment diminué, la force de polarisation s'exerce et donne un courant de sens contraire au premier. On constitue ainsi une provision d'énergie nerveuse (force électro-motrice) et on réalise un accumulateur, appareil emmagasinant, par le fait de la polarisation, une grande quantité d'énergie nerveuse qui peut être restituée sous forme de courant, appareil qui par conséquent peut être chargé et déchargé.

HISTOLOGIE

1° MORPHOLOGIE DE LA GLANDE GÉNITALE MALE

Etude sur la structure du tube séminifère des Mammifères
Recherches sur la signification des éléments qui le constituent

Thèse de doctorat. Nancy 1887, 128 pages, 3 planches.

Ce travail est divisé en quatre parties.

La première renferme l'étude de la période indifférente de la glande génitale et celle du passage à l'état sexuellement différencié. Après avoir exposé l'historique de la question, je conclus que les grandes cellules sexuelles ou ovules primordiaux existant dans l'épithélium germinatif et dans le stroma de la glande génitale indifférente ne constituent pas une deuxième *sorte*, mais seulement une seconde *forme* de cellules résultant de la différenciation des éléments de forme banale. Plus tard, quand les canalicules commencent à se constituer, un certain nombre de ces éléments demeurent hors tube et paraissent inutilisés, parmi les cellules interstitielles déjà formées à cette époque. J'attire l'attention, en passant, sur le développement précoce de ces cellules interstitielles, qui a été confirmé depuis.

Le deuxième chapitre contient l'étude, peu faite jusqu'alors, de la période embryonnaire du testicule. Les tubes séminifères présentent alors : de petites cellules épithéliales et des cellules plus grandes ou grandes cellules sexuelles, qui ressemblent de tous points à celles de la période indifférente, bien qu'elles n'en dérivent pas nécessairement. Il n'y a donc ici aussi, et pour les mêmes raisons qu'à la phase précédente, que deux formes cellulaires.

Dans une troisième période, très peu étudiée jusqu'à nous, dont l'examen fait l'objet du troisième chapitre de ce travail, et qui correspond aux approches de la maturité, les grandes cellules disparaissent par dégénérescence ou après avoir présenté quelques divisions cellulaires. Les cellules épithéliales, dans une période de tentatives spermatogéniques que l'on peut appeler *préspermatogénèse*, forment d'une part des cellules nucléolées ou grandes cellules, et d'autre part des cellules prégerminatives, des cellules préséminifères et des prénématoblastes. Celles-ci sont identiques aux cellules germinatives, aux cel-

lules séminifères et aux nématoblastes de l'adulte. Leur destinée cependant leur mérite le nom spécial que nous leur donnons ; car elles sont vouées à la dégénérescence, tant que l'animal n'aura pas atteint un certain âge. Quant aux cellules nucléolées, elles deviennent les cellules de soutien du tube adulte. Tous les éléments du tube séminifère dérivant dès lors des cellules épithéliales, il y a, moins encore qu'aux périodes précédentes, lieu de parler de deux sortes d'éléments dans le canalicule séminifère. L'existence de la phase que je caractérise sous le nom de préspermatogénèse a été reconnue par tous les auteurs et est aujourd'hui classiquement admise ; la préspermatogénèse est reconnue pour une phase nécessaire dans l'évolution de la glande génitale mâle.

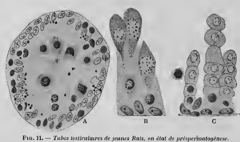


Fig. 11. — *Tubes testiculaires de jeunes Rats, en état de préspermatogénese.*

A. On distingue de dehors en dedans trois couches cellulaires : la zone des préspermatogonies, la zone des cellules epithetiales, celle enfin des préspermatocytes. De plus, éléments en voie de dégénerescence. On peut observer que les cellules sont souvent disposées par paires et que les deux éléments composant la paroi sont semblables ou dissemblables ; dans ce second cas, l'un d'eux est dégénératif.

B. A la periphérie trois cellules de soutien. Deux spermatocytes. Trois gros spermatocytes, sans doute en voie de disparition, font saillie dans la lumière du tube.

C. Colonnes cellulaires formées à leur base de spermatocytes et vers leur sommet de spermatides arrondies et volumineuses. A gauche d'une de ces colonnes se voit une cellule en dégénérescence La periphérie est occupée par plusieurs cellules de soutien et par un noyau endothélial de la paroi.

Dans le testicule adulte, étudié par un grand nombre d'auteurs dont les résultats sont analysés et classés dans ce travail, il s'agit de savoir, abstraction faite des données fournies par le développement qui permettent de conclure à l'unité cellulaire, s'il y a, de par l'examen de la constitution du tube séminifère adulte, deux sortes de cellules. Or l'une de ces deux sortes, la cellule de soutien, admise par Merkel, Sertoli et Renson, n'est pas un élément spécial dans le canalicule séminifère. Le système de soutien de Merkel n'existe pas ; il



FIG 12. — *La prétendue cellule de soutien et les faux spermatoblastes dans le testicule des Mammifères.*

A. Cobaye adulte Lame de substance intercellulaire avec des arêtes, des dépressions et même des trous, logeant les spermatides. Cette lame part d'une sorte de base attachée elle-même à une masse de protoplasma granuleux appartenant à la cellule de Sertoli. L'ensemble représente la prétendue cellule de soutien.

B. Rat. Faux spermatoblaste, composé d'une touffe de spermies supportées par un spermatocyte.

C. Rat. Faux spermatoblaste plus complexe. Pédicule lamelleux émané d'une cellule de soutien et portant un spermatocyte, qui supporte lui-même un groupe de spermies.

est dû probablement, comme les coupes et surtout les dissociations autorisent à le dire, à la présence d'une substance intercellulaire coagulée par les réactifs. Le spermatoblaste ou spermatophore doit son existence à la même substance. La cellule dite de soutien n'est qu'une forme spéciale des éléments testiculaires ; c'est une cellule nucléolée, un élément sans doute au repos, d'ailleurs de signification encore inconnue.

Conclusion générale. — Il n'y a dans la glande génitale encore indifférente, et plus tard dans le tube séminifère aux différentes phases par lesquelles il passe, qu'une *seule sorte* d'éléments, de *formes* seulement *variables* ; tous sont de la *même famille cellulaire.* Cette conclusion, dont la priorité appartient à MATHIAS DUVAL, a été reproduite par beaucoup d'auteurs ; elle est très généralement adoptée sous la forme précise que je lui ai donnée.

Sur un point de la structure du tube séminifère chez les Mammifères

Comptes rendus de la Société de Biologie, 19 mars 1887.

Cette note contient spécialement mes résultats sur la structure du tube adulte et sur l'existence de la cellule de soutien.

Note sur la structure du tube séminifère

Comptes rendus de la Société de Biologie, 14 mai 1887.

Cette note renferme le résumé des résultats énoncés ci-dessus, relatifs aux périodes jeune, embryonnaire et idifférente de la glande génitale.

Recherches sur la signification des éléments du tube seminifère adulte des Mammifères (sur la question de la cellule de soutien)

Journal international mensuel d'Anatomie et de Physiologie. (Internationale Monatsschrift), 1887, Bd IV, 25 p., 2 pl.

Dans ce mémoire sont reproduits nos résultats quant au tube séminifère du testicule adulte.

Contribution à l'histogénèse du tube séminifère. (Le tube séminifère se développe-t-il avec une ou deux sortes de cellules ?)

Journal international mensuel d'Anatomie et de Physiologie. (Internationale Monatsschrift), 1889, Bd VI, travail inachevé, 1 pl.

Reprenant sur des matériaux nouveaux et plus abondants l'étude histogénétique de la glande génitale dès la période indifférente, dans le but de savoir si une ou deux sortes de cellules, d'origine différente, prendront part à la constitution du futur tube séminifère, nous observons, chez l'embryon de Poulet et chez celui des Mammifères, que les éléments de la glande génitale ont une même origine. Nous n'avons pas constaté de bourgeonnement parti soit de l'épithélium germinatif, soit des canalicules Wolffiens; mais avec Laulanié, et après Sernoff et Smiegelow, nous voyons se former par autodifférenciation un certain nombre de cordons cellulaires (cordons sexuels) dans le stroma de la glande génitale. Ces cordons se montrent comme des condensations du stroma, avoisinant les vaisseaux, de même aspect et de même constitution que l'épithélium germinatif lui-même. En augmentant d'épaisseur, les cordons se fusionnent, et tout le stroma de la glande se trouve transformé en une masse cellulaire compacte semblable à l'épithélium germinatif. C'est alors seulement que dans cette masse les tubes séminifères sont découpés par l'immigration du tissu conjonctif. Depuis la publication de notre travail, Coert et M. Bouin ont vérifié sur d'autres animaux, que les cordons sexuels et les grandes cellules sexuelles qu'ils contiennent naissent dans le stroma par autodifférenciation de cellules mésenchymateuses.

Remarque à propos de la constitution de la glande génitale indifférente et de l'histogénèse du tube séminifère

Comptes rendus de la Société de Biologie, 25 avril 1890.

Cette remarque est suscitée par l'apparition récente des travaux qui font connaître les aptitudes du mésoblaste à former partout du tissu conjonctif embryonnaire ou mésenchyme. L'épithélium germinatif, qui est une différenciation du mésoblaste, doit avoir les mêmes propriétés et constituer alors des cellules mésenchymateuses qui entreront dans la formation du stroma de la glande génitale et qui jouiront de la même évolutilité que les cellules de l'épithélium germinatif même. Par suite, l'autodifférenciation de la substance des tubes séminifères, défendue dans le mémoire précédent, s'explique et n'a rien d'étrange. On comprend en même temps la similitude des processus et des produits dans l'épithélium germinatif et dans le stroma : apparition d'œufs primordiaux dans l'un et dans l'autre ; condensation des cellules en une bande épithéliale stratifiée dans l'un et en cordons dans l'autre. Plus que jamais est autorisée la conclusion générale de nos recherches : les éléments du tube séminifère appartiennent la même lignée cellulaire.

Les idées nouvelles sur l'origine et la formation des spermatozoïdes Aperçu de la question

Revue générale des Sciences pures et appliquées, 15 octobre 1891, 14 p., 4 figures.

Cet article est divisé en 3 parties.

1° *Descendance du spermatozoïde ou histogénèse du testicule.* Il existe deux processus d'histogénèse en apparence différents, mais fondamentalement semblables, l'un réalisé par exemple chez l'Ascaride du Cheval, l'autre par exemple chez les Mammifères. Dans l'un et l'autre cas, les cellules employées à la constitution du testicule sont d'une seule sorte.

2° *Transformation de la cellule spermatique en spermatozoïde ou ontogénèse du spermatozoïde.* Nous cherchons à montrer dans ce paragraphe comment s'emploient et se retrouvent les différentes parties constitutives normales de la cellule spermatique dans la formation du spermatozoïde.

3° *Parallèle de la spermatogénèse et de l'ovogénèse ou comparaison morphologique du spermatozoïde et de l'œuf.* Ce parallèle est fait *in extenso* dans le mémoire suivant.

Comparaison de la spermatogénèse et de l'ovogénèse. Valeur morphologique du spermatozoïde et de l'œuf

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1892, travail d'environ 70 pages, sans figures.

Poursuivant toujours la recherche de la signification qu'il convient d'attribuer à la soi-disant cellule de soutien du testicule des Mammifères et à l'élément qui lui correspond chez d'autres animaux, nous avons pris occasion de l'apparition d'un important mémoire d'O. Hertwig sur la comparaison de l'ovogénèse et de la spermatogénèse, pour nous occuper à nouveau de notre question de prédilection.

Dans son mémoire, Hertwig établit l'équivalence des produits sexuels et la concordance absolue des phénomènes ultimes de la spermatogénèse et de l'ovogénèse qui donnent naissance au spermatozoïde et à l'œuf ; il montre que les produits sexuels, par suite d'une réduction de leur substance essentielle, de leur chromatine, deviennent complémentaires l'un de l'autre, de façon que leur somme, réduite à l'unité, sera l'individualité nouvelle, la cellule embryonnaire.

Dans le cas de l'*Ascaris megalocepkala*, étudié par Hertwig, la question n'est pas autrement complexe.

Dans la plupart des cas connus d'ovogénèse et de spermatogénèse, laissés de côté par Hertwig, la complexité de la question est doublée. C'est qu'en effet dans ces cas, aux dépens de l'épithélium germinatif se constituent deux formes de cellules ovariennes : les unes, grandes et peu nombreuses, sont les cellules ovulaires, les œufs : les autres, petites et plus nombreuses, sont les cellules folliculeuses. Dans la spermatogénèse il y a de même production de deux formes cellulaires, chez les Mammifères par exemple : les unes, plus grandes et plus rares, sont les œufs primordiaux de l'âge embryonnaire et du jeune âge, les cellules fixes ou de soutien de l'état adulte, nos éléments énigmatiques en somme ; les autres, plus petites et plus abondantes, sont les cellules épithéliales de l'embryon et de l'animal jeune, les cellules séminales de l'état adulte. Comme maintenant nous avons le droit de poser une équation entre le testicule et l'ovaire, puisqu'ils dérivent d'une même ébauche primitivement indifférente, nous pouvons écrire : cellules séminales et formes énigmatiques du testicule = ovules + cellules folliculeuses de l'ovaire. Ainsi posé, le problème comporte deux solutions, ce qui n'est évidemment qu'une image algébrique de la question, que nous avons schématisée mathématiquement

pour la mieux poser. Nous pouvons faire : cellules séminales = ovules, ou bien : cellules séminales = cellules folliculeuses ; les formes énigmatiques du testicule deviennent égales alors, dans le premier cas, aux cellules folliculeuses de l'ovaire, et, dans le second, aux ovules.

La première solution se présente tout naturellement et de fait a été généralement adoptée.

Néanmoins nous proposons de la remplacer par la seconde, c'est-à-dire de considérer les formes énigmatiques du testicule comme représentant non plus les cellules folliculeuses de l'ovaire, mais les œufs mêmes. Cette deuxième manière de voir n'a pas le mérite d'une entière nouveauté ; elle a été formulée déjà par S. Minot et E. van Beneden, par Balbiani, par Sabatier. Mais à cette époque, elle n'était appuyée que par des faits insuffisants ou même actuellement controuvés. Fondée sur de telles basses, elle ne pouvait revêtir qu'une forme incomplète ou même inexacte. Aujourd'hui que nous sommes en possession de données plus étendues, et que les données erronées ont été écartées, nous pouvons reprendre l'interprétation qu'on avait cru devoir abandonner et l'appliquer aux faits dont nous disposons actuellement. S'adressant ainsi à des faits plus nombreux, elle n'en a que plus de solidité, et de la nouveauté des choses à expliquer tire peut-être quelque originalité.

Parmi les théories des auteurs précités, une seule, celle de Sabatier, a la forme complète que doit prendre la deuxième solution de notre problème. Mais si nous acceptons cette spéculation dans ce qu'elle a d'exclusivement théorique, nous devons rejeter les faits sur lesquels elle s'appuie. Nous gardons en un mot le plan, et le réalisons avec d'autres matériaux.

Ces matériaux, nous les empruntons à nos études sur l'évolution du tube séminifère des Mammifères (voir n^os précédents). Dans cette évolution, ce qui nous frappe surtout, c'est la reproduction à différentes reprises d'une forme cellulaire (œuf primordial) semblable à un œuf ; c'est aussi l'affaiblissement progressif de la puissance reproductrice de cet élément, et la disparition brusque de cette puissance à l'époque de la puberté.

C'est, d'autre part, pendant toute la période embryonnaire et jeune, la constitution indifférente de la plupart des éléments du testicule, qui se conservent sous la forme de cellules épithéliales ; et presque subitement, dans une phase rapide de tentatives spermatogéniques, l'affirmation chez ces cellules d'un état de différenciation, jusqu'alors fruste, mais se manifestant tout à coup par le caractère nettement séminal des éléments qu'elles viennent de produire. Il nous semblerait voir comme un antagonisme, ou tout au moins un balan-

cement, entre les œufs primordiaux et les cellules épithéliales ou séminales, dans leur vitalité, leur différenciation, leur prolifération.

Comme maintenant nous voyons les cellules épithéliales produire, avant de disparaître du tube séminifère, des éléments séminaux, nous leur reconnaissons un caractère sexuel mâle. Et nous donnons à l'autre élément, à l'œuf primordial du testicule impubère et à la cellule fixe du testicule mûr, le caractère sexuel femelle. Nous en faisons l'*élément femelle* du testicule, dont l'élimination par voie de division cellulaire, la seule histologiquement possible (contrairement à Sabatier), permet aux autres éléments de la glande, aux cellules épithéliales, de se différencier sexuellement.

Il faut bien dire d'ailleurs, que nous ne donnons à ce terme « femelle » qu'une valeur relative, et relative à l'élément mâle. L'élément femelle du testicule, en effet, n'est qu'une différence. Comme les cellules épithéliales sont devenues mâles en prenant le type séminal et que nous partons d'un stade indifférent, ce qui reste du complexus cellulaire de la glande génitale doit être forcément considéré comme femelle, encore que les caractères femelles de ce résidu sexuel n'arrivent jamais à se manifester, encore que l'élément femelle ne donne jamais, si l'on peut dire, de preuve de son sexe.

Il résulte de là cette conséquence, que plus les éléments mâles seront mâles, moins aussi l'élément femelle sera femelle. C'est là un fait ; car l'on peut montrer l'effacement progressif du féminisme de l'élément femelle. L'œuf, l'élément femelle par excellence, est en effet une forme cellulaire reproductrice. Or, l'élément femelle du testitule, l'œuf primordial, se reproduit d'autant moins activement que l'on s'adresse à un stade plus avancé, et il devient inactif, quand les éléments mâles, lors de la spermatogénèse, manifestent leur activité.

Une autre conséquence est celle-ci : la sexualité mâle d'un individu ne peut lui être acquise tout à coup ni tout d'un coup ; il ne devient pas subitement mâle et il ne conquiert pas toute sa sexualité à la fois, Mais à mesure de l'élimination des œufs primordiaux ou éléments femelles, le caractère mâle des éléments épithéliaux demeurés en place se purifie ; ce sont ces éléments qui réellement se différencicront sexuellement d'une façon durable, mais lente, tandis que la différenciation rapide des cellules femelles n'est qu'éphémère. Tel est, dans le cas mâle, le processus de maturation, c'est-à-dire de différenciation du produit sexuel ; il n'y en a peut-être pas d'autre à chercher.

Et maintenant, l'hypothèse de l'existence de l'élément femelle du testicule exclut-elle l'idée de toute utilisation de cet élément comme cellule protectrice

ou comme cellule nourricière? Nullement. Nous pensons même qu'un pareil rôle doit exister; puisque la cellule femelle, si elle était privée de toute fonction, aurait dû disparaître.

Ainsi, dans toute glande génitale indifférente, dans tout testicule ou ovaire jeune, dans tout testicule ou ovaire adulte, nous avons deux formes de cellules : des petites et des grandes, celles-là nombreuses, celles-ci plus rares. Dans la glande en activité ce seront tantôt les petites, tantôt les grandes qui seront l'élément essentiel, sexuellement nécessaire ; tantôt les petites, tantôt les grandes qui seront sexuellement accessoires. Dans le testicule les petites sont essentielles (cellules épithéliales du testicule embryonnaire et jeune, cellules séminales du testicule adulte) ; les grandes sont accessoires (œufs primordiaux du testicule embryonnaire et jeune, cellules fixes du testicule adulte). Dans l'ovaire, les grandes sont essentielles (ovules de l'ovaire embryonnaire et jeune, œufs non mûrs de l'ovaire adulte) ; les petites sont accessoires (cellules folliculeuses). On pourra donner le nom générique de cellule folliculeuse ou de cellule végétative à l'élément accessoire, celui de cellule sexuelle ou de cellule germinative à l'élément essentiel. Il devient alors très remarquable que l'élément folliculeux et l'élément sexuel sont faits dans l'un et l'autre sexe avec des cellules différentes tant par leur forme que par leur nombre.

Dans le cas simple de l'*Ascaris megalocephala*, étudié par Hertwig, où la glande génitale mâle ne renferme bien certainement que des éléments mâles et manque d'élément femelle, comme le testicule et l'ovaire doivent chez un animal donné être constitués suivant le même plan, comme ils sont histologiquement et physiologiquement symétriques, il ne doit pas y avoir dans l'ovaire de cellule mâle, c'est-à-dire que l'œuf ne doit pas être entouré de cellules folliculeuses. C'est ce qui se passe en effet. Bien plus, le fait paraît se confirmer, pour d'autres types de la série animale, chez lesquels d'une part le testicule est privé d'élément accessoire femelle, d'autre part l'ovaire dépourvu d'élément accessoire mâle, l'un et l'autre étant réduits à l'élément essentiel.

Que devient maintenant notre hypothèse raccordée avec les faits et les considérations théoriques fournis par Hertwig pour les périodes ultimes de la spermatogénèse et de l'ovogénèse?

Si les deux cellules-petites-filles unies dans l'acte de la fécondation, le spermatozoïde et l'œuf, renferment chacune un quart de la chromatine primitive, ainsi que cela est établi à présent, leurs cellules-mères contiendront chacune une moitié, et seront complémentaires l'une de l'autre, et leurs cellules-aïeules, c'est-à-dire la cellule séminale primitive ou spermatocyte primitif et

l'œuf primitif ou œuf non mûr, renfermant chacune une unité, seront supplémentaires. Cet état supplémentaire du spermatococyte et de l'œuf primitif devra se maintenir, en remontant dans le développement, jusqu'à la première cellule testiculaire et jusqu'à la première cellule ovarienne. Nous avons alors : dans le testicule un élément unique, qui contiendra en puissance tous les éléments séminaux à venir et que nous pourrons appeler $4\ m$; dans l'ovaire un élément unique F qui renfermera tous les œufs futurs ; ces éléments seront supplémentaires l'un de l'autre et leur somme $4\ m + F = 2$.

Ce cas est réalisé dans les dispositions histologiquement simples des glandes génitales de l'Ascaride. D'emblée la première cellule de l'ovaire et la première cellule du testicule sont ici des éléments supplémentaires, capables de donner naissance à des produits complémentaires l'un de l'autre, et par conséquent d'emblée elles seront sexuées. Dès l'origine aussi le testicule et l'ovaire seront des glandes sexuellement différenciées, ou plutôt il n'y aura pas de différenciation sexuelle. Si nous avons affaire à un hermaphrodite, la distinction des sexes ne sera pas poussée plus loin ; mais dans le cas de répartition des sexes sur deux individus différents, dans le cas de diœcie en un mot, chez l'Ascaride, par exemple, les deux individus seront dès le début supplémentaires l'un de l'autre et sexués.

Mais supposons que nous mettions en présence deux individus dérivant chacun d'un hermaphrodite à formule génitale simple $4\ m + F$, et ayant conservé chacun les deux éléments de cette formule. Nous avons alors d'un côté $4\ m + F$, et de l'autre $4\ m + F$ également ; les éléments de cette formule seraient supplémentaires deux à deux et formeraient ainsi deux points de départ aboutissant chacun à deux éléments complémentaires et par suite à deux individualités nouvelles. Mais si nous supposons que, dans le premier membre de cette formule, $4\ m$ ne fonctionne pas, et que dans le second ce soit F, que maintenant nous désignions par le signe ' les éléments qui sont perdus fonctionnellement pour la glande, notre formule devient $(4\ m' + F + 4\ m + F')$, ou, ce qui nous ramène au cas précédent, $F + 4\ m$. Dans le cas de diœcie, nous aurons : F pour la femelle, $4\ m$ pour le mâle. La formule histologique complexe de la glande génitale, qui est celle des Mammifères par exemple, s'est ainsi simplifiée, grâce à ce que l'élément F' du testicule et l'élément $4\ m'$ de l'ovaire ont été éliminés de ce testicule et de cet ovaire, ou tout au moins privés de fertilité et adaptés à toute autre fonction que la fonction reproductrice. A ce prix a pu se faire la réalisation d'un testicule et d'un ovaire dans la glande hermaphrodite, ou la séparation des sexes sur deux individus différents. L'éli-

mination de l'élément femelle du testicule, de l'élément mâle de l'ovaire, constitue la différenciation sexuelle, qui ne laisse dans ce testicule, dans cet ovaire, que des éléments supplémentaires, aptes à donner des produits complémentaires féconds. Avant toute élimination, il existe donc une période indifférente des cellules de la glande génitale, de cette glande génitale elle-même, des individus à leur tour, qui ne deviennent sexués que secondairement, au lieu qu'ils l'étaient primitivement chez l'Ascaride.

J'ai donné à cette théorie trop de précision, pour qu'elle pût être conservée dans tous ses détails; certaines parties en sont devenues inacceptables, contredites par des faits récents. Mais je n'abandonne pas pour cela l'ensemble de la théorie. L'interprétation qu'on donne actuellement de la cellule de Sertoli considérée comme cellule nourricière n'est pas en contradiction avec ma conception. Car c'est là une explication du rôle physiologique de la cellule, qui n'exclut pas mon interprétation purement morphologique.

2° SUJETS DIVERS

Sur la présence d'amas leucocytaires dans l'épithélium pharyngien et œsophagien d'Anguis fragilis

Bibliographie anatomique, tome IV, 1896, 6 pages, 1 figure.

La question des rapports génétiques, qui existent entre les cellules épithéliales du tube digestif et les éléments mésenchymateux, spécialement lymphoïdes, sous-jacents, n'a pas encore reçu de solution définitive, malgré les nombreuses recherches dont elle a été l'objet. Je n'ai pas la présomption de la trancher, mais seulement d'attirer l'attention sur un objet qui serait peut-être favorable à la solution de ce problème histogénétique, sur les amas leucocytaires de l'épithélium pharyngien et œsophagien d'*Anguis*. En certains points l'épithélium est envahi et remplacé par un amas de leucocytes; en ces points la membrane basale disparaît, et l'amas leucocytaire intraépithélial se continue avec la masse sous-jacente de tissu lymphoïde. Pas plus que Rüdinger qui a eu sous les yeux des images analogues sur d'autres objets, je ne puis interpréter ces faits en faveur plutôt de l'une que de l'autre des deux théories qui se disputent l'explication de la genèse des leucocytes et de leur présence dans un

épithélium. Je ne puis conclure à une immigration des leucocytes, puisque je n'ai pas vu ceux-ci s'accumuler en dehors et au-dessous de l'épithélium, ce qui devrait être le premier stade de l'immigration intraépithéliale. Mais il m'est tout aussi difficile de conclure à la genèse épithéliale des leucocytes, parce que je n'ai pas constaté la présence de leucocytes exclusivement intraépithéliaux et qu'aucun fait ne me montre élémentairement l'origine d'un globule blanc aux dépens d'une cellule épithéliale.

Le ligament pectiné chez les Poissons

Bulletin des séances de la Société des Sciences, mai 1892.

Partant de l'observation faite autrefois par moi d'un épithélium de Descemet stratifié chez les Poissons osseux, j'ai songé que l'étude de cet épithélium dans ce groupe pouvait présenter quelque intérêt. J'ai constaté alors que cette stratification n'existe que dans une zone périphérique, annulaire, très large, il est vrai, de la membrane cornéenne; ce qui équivaut à dire que les Poissons présentent un ligament pectiné très étendu vers le centre de la cornée et caractérisé par une structure épithéliale. J'ai donc vu, d'ailleurs après Berger, Emery, Angelucci, la constitution cellulaire du ligament pectiné chez les Poissons, quoique les cellules ne m'aient pas paru aussi schématiquement délimitées que ces auteurs les ont représentées. Cette constatation entraîne avec elle une conséquence intéressante et inattendue. Si la chambre antérieure de l'œil et le ligament pectiné se développent ici comme chez les autres Vertébrés, les cellules épithéliales (et même sans doute glandulaires) du ligament pectiné des Poissons sont de nature conjonctive, étant développées dans le mésenchyme oculaire : nouvel exemple de transformation épithéliale de cellules mésenchymateuses. Il reste à voir si l'étude histogénétique du ligament pectiné des Poissons est favorable ou contraire à cette manière de voir.

Recherches sur la paroi externe du limaçon des Mammifères et spécialement sur la strie vasculaire

Revue internationale mensuelle d'Anatomie et de Physiologie (Internationale Monatsschrift), 1892, 65 p., 3 pl.

Dès 1886, j'avais songé à étudier, parallèlement à l'épithélium de Descemet, une autre membrane épithéliale présentant quelques analogies physiologiques

avec le précédent et partageant avec lui certaines particularités de structure ; cette membrane est la strie vasculaire du limaçon des Mammifères et son homologue chez l'Oiseau, le *tegmentum vasculosum*.

Cette membrane, outre l'intérêt spécial qu'elle offre au point de vue de la physiologie du limaçon, puisqu'on en fait le siège de l'exhalation de l'endolymphe, est remarquable au point de vue de l'anatomie générale, parce qu'elle est un épithélium vascularisé. Il s'agissait de savoir si les vaisseaux appartiennent bien réellement à l'épithélium, ou s'ils ne sont pas, comme on l'a soutenu, le résultat de l'immigration au sein de ce dernier de tractus vasculo-conjonctifs venus des parties plus profondes, s'il s'agit bien d'un épithélium vasculaire ou si ce n'est là qu'une apparence. Une étude histogénétique pouvait seule prétendre à donner la clef de ce problème.

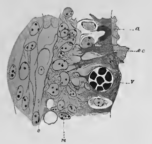


Fig. 13. — *Strie vasculaire du limaçon chez un embryon de Cobaye de 10 cm de long.*

Grand développement des cellules propres de la strie, dont les prolongements s'enfoncent très profondément. Cellules épithéliales *ec* interposées aux précédentes. Réticulum épithélial (d'origine) *re* bien développé, reposant sur une couche plus claire *c*. En *a*, produits d'exsudation des cellules propres de la strie.

Les principaux résultats de cette étude sont les suivants. L'épithélium de la strie est de bonne heure pourvu de vaisseaux. A cette époque, il présente deux couches, une superficielle ou interne, régulière, à limites cellulaires distinctes, l'autre, profonde ou externe, irrégulière, de constitution plasmodiale. Nous n'avons pas réussi à saisir sur le fait l'enveloppement des vaisseaux par le plasmode épithélial. L'étude de stades plus âgés nous a appris que la couche plasmodiale de la strie vasculaire devient un tissu réticulé que nous avons appelé le *réticulum épithélial*. Jusqu'alors, avant la preuve histogénétique, ce réticulum, qui était connu, avait été considéré comme de nature connective. Son mode de formation lui assigne une nature épithéliale.

L'existence, au-dessous d'une membrane épithéliale, d'un réticulum ayant la même origine qu'elle, n'est pas un fait propre à la strie vasculaire. Les exemples sont nombreux attestant la réalité des pseudomorphoses connectives d'éléments d'origine épithéliale. Le réticulum épithélial ne représente d'ailleurs, dans les transformations que subit la strie vasculaire en voie de développement, qu'une disposition transitoire. Chez l'adulte, en effet, ainsi qu'on l'a déjà observé, la strie tout entière subit une diminution d'épaisseur, grâce sur-

tout au tassement et à l'effacement du réticulum, qui cesse d'être distinct comme tel.

Le réticulum épithélial donne alors vraisemblablement naissance : 1° à une sorte de membrane basale nucléé ; 2° à des cellules interstitielles, situées entre les cellules épithéliales propres, et qui sont à leur tour soit des cellules de soutien, soit des éléments d'aspect lymphatique.

La strie vasculaire de l'adulte se compose de deux formes principales de cellules : de cellules épithéliales propres, et d'éléments *épithélio-connectifs,* étalés en une membrane basale, interposés aux cellules propres sous forme de cellules de soutien, ou disséminés çà et là à la manière de cellules lymphatiques. Ces différentes catégories d'éléments sont examinées en détail.

En résumé, la strie vasculaire tout entière est d'origine épithéliale ; conformément à la manière de voir de Retzius, elle ne renferme pas de tissu conjonctif véritable. La strie est donc un épithélium vasculaire.

J'ai étudié, en outre, la proéminence et le sillon spiral. On a déjà décrit à plusieurs reprises que les cellules du sillon émettent des prolongements vers la profondeur. Ces prolongements, que l'on ne trouve que chez les embryons et les jeunes animaux, sont striés en long, çà et là même transversalement, ramifiés, anastomosés, pourvus de noyaux. Je suis d'avis qu'il s'agit de prolongements musculaires, ainsi que Bœttcher et Katz l'ont supposé sans fournir de faits à l'appui de leur hypothèse. Je crois aussi que l'on peut considérer comme étant de nature musculaire un groupe de cellules situé dans l'épaisseur de la proéminence spirale. Les prolongements nucléés du sillon spiral représentent peut-être un muscle radié ; les cellules de la proéminence spirale correspondraient à un muscle annulaire. Quant à savoir si le ligament spiral est rempli de ces cellules musculaires, s'il existe en d'autres termes un muscle cochléaire tel que l'ont compris Todd et Bowman, c'est ce que je ne peux décider, n'ayant pas étudié spécialement le ligament spiral.

Pour terminer, m'autorisant de ce que l'on a comparé plusieurs fois différentes parties de la paroi externe du limaçon à l'hémisphère antérieur de l'œil (la strie vasculaire à la partie ciliaire de la rétine, le muscle cochléaire au muscle ciliaire, le ligament spiral au ligament pectiné), je groupe ces comparaisons partielles en un aperçu comparatif d'ensemble, dont j'essaie la valeur en le transportant successivement sur les terrains de l'histophysiologie, de la phylogénie et de l'ontogénie.

Sur l'existence de cellules à grains acidophiles chez l'Orvet nouveau-né (Anguis fragilis) et l'embryon de Lézard (Lacerta vivipara ?)

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, avril 1894.

Sur la présence de cellules à grains dans l'épiderme de l'Orvet

Ibid., mai 1894.

Sur deux sortes de cellules granuleuses chez les Reptiles

Journal international mensuel d'Anatomie et de Physiologie, 10 p., 1 pl.

Dans ce mémoire et dans les notes qui précèdent, nous décrivons deux sortes de cellules à grains chez l'Orvet et le Lézard.

1° Si l'on connaît bien aujourd'hui les cellules à grains acidophiles (α d'Ehrlich) chez les Mammifères, les Oiseaux et les Amphibiens, ces éléments n'ont pas encore été signalés chez les Reptiles. Nous avons trouvé dans différentes localités vasculo-conjonctives de l'Orvet et du Lézard (dans les plexus choroïdes du troisième ventricule, dans la pie-mère périépiphysaire, dans la moelle des os, le périmysium, le tissu péri et interglandulaire, dans le sang, etc.) des éléments remarquables par l'existence de grains volumineux que colorent (après action du liquide de Flemming) diverses matières à fonction acide telles que l'orange G, l'éosine, et qui, par conséquent, se comportent en grains acidophiles. Bien que la couleur, sur ces préparations fixées par le liquide de Flemming, ne soit pas aussi intense que si l'on eût opéré sur des matériaux frais, et que l'atténuation de la coloration soit attribuable à une modification qualitative et peut-être aussi à une diminution quantitative de la substance colorable α, produite par le réactif fixateur ; cependant ce réactif ne détruit pas la substance colorable des grains et ne réduit pas ceux-ci à un substratum colorable d'une façon banale et sans élection.

2° Nous avons trouvé, dans l'épiderme très mince qui revêt la face inférieure des écailles de l'Orvet nouveau-né, des éléments volumineux, contenant de gros grains que nous n'avons pas réussi du reste à colorer d'une façon élective. Ces cellules paraissent appartenir aux couches les plus superficielles de l'épiderme, à la « couche épitrichiale », dans l'épaisseur ou en dehors de

laquelle on les trouve placées. Jusqu'ici, des éléments comparables à ceux-ci, comme situation et comme forme, n'ont été signalés chez les Reptiles que par Todaro. Mais les éléments que cet auteur décrit et figure d'une façon d'ailleurs imparfaite dans son *stratum glandulare* chez la Couleuvre et le Gecko ne coïncident pas exactement avec ceux que nous avons vus chez l'Orvet. La signification de ces cellules nous échappe : nous supposons tout à fait hypothétiquement qu'il s'agit de cellules muqueuses.

HISTOPHYSIOLOGIE

Note sur la morphologie des épithéliums (espaces et ponts intercellulaires) Membrane épithéliale de Descemet

Comptes rendus de la Société de Biologie, 15 mai 1886.

Sur la morphologie des épithéliums. Espaces et ponts intercellulaires. Membrane épithéliale de Descemet

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1886, 45 pages, 1 planche.

Ces recherches ont été suscitées par la question (très à l'ordre du jour d'alors) des espaces et des ponts intercellulaires dans les tissus épithéliaux.

A l'existence de ces espaces et de ces ponts s'attache un intérêt général considérable, au point de vue d'abord de la morphologie des épithéliums, à cause ensuite des conséquences physiologiques que ces dispositions peuvent entraîner avec elles quant au mode de nutrition et au fonctionnement des membranes épithéliales. Pour deux épithéliums, cet intérêt général se double d'un intérêt local. C'est d'abord l'épithélium postérieur de la cornée, au niveau duquel se font des phénomènes d'inhalation et d'absorption de l'humeur aqueuse. C'est en second lieu l'épithélium qui revêt, sous le nom de *tegmentum vasculosum*,

la rampe moyenne du limaçon de l'Oiseau, et celui de son homologue, la strie vasculaire, dans la rampe de Corti des Mammifères.

Seul l'épithélium postérieur de la cornée a été ici examiné, dans le but d'établir le déterminisme des circonstances dans lesquelles se produisent les aspects si variables que l'on a décrits et que j'ai retrouvés. Aussi ai-je employé, dans des conditions variées, des réactifs assez différents. Ce travail est ainsi une espèce de contribution à ce qu'on pourrait appeler, parallèlement à l'histochimie et à l'histophysique, l'histomécanique expérimentale.

Le résultat de ces recherches est le suivant. Si l'on écarte la formation des ponts intercellulaires au moyen de prolongements amiboïdes des cellules, il reste la rétraction des cellules et leur contraction, les éléments étant en continuité primitive de substance par certains points de leur surface. Ces réactifs excitent la cellule pour la tuer ensuite après une période agonale, de durée variable suivant ces réactifs et de laquelle dépendent les aspects variés obtenus. Existe-t-il un excitant physiologique qui détermine le retrait et la contraction que nous produisons dans nos expériences? Autrement dit, les espaces et les ponts intercellulaires constituent-ils une disposition normale? Je conclus par l'affirmative : les ponts et espaces intercellulaires sont une disposition normalement possible, quoiqu'atténuée alors, quand agit l'excitant physiologique.

Notes cytologiques. Deux faits d'action morphogène réciproque ou d'induction vitale entre éléments cellulaires

Archives d'Anatomie microscopique, tome I, 1898, 8 pages, 2 figures.

Je signale, chez les Reptiles, deux faits d'anatomie embryonnaire qui me paraissent rentrer dans la catégorie des phénomènes morphogènes et inducteurs sur lesquels W. Roux et Bard ont attiré l'attention.

Dans un premier fait, tout un territoire épithélial, formé d'ailleurs de cellules proches parentes les unes des autres, et comprenant la vésicule thyroïdienne médiane et son pédicule, et la paroi ventrale et même dorsale du pharynx, se trouve affecté de dégénérescence graisseuse des cellules (si l'on peut appeler dégénérescence une modification qui frappe des éléments en pleine activité proliférative). L'affection cellulaire ne saurait être expliquée par l'hérédité pour les cellules de la paroi dorsale du pharynx, et il faut bien invoquer une action morphogène et inductrice à distance.

Dans le deuxième cas, il s'agit de la glandule parathyroïde en voie d'involution. La dégénération cellulaire atteint non seulement les cellules épithéliales mêmes de l'ébauche parathyroïdienne, mais encore les cellules mésenchymateuses ambiantes et voisines. L'hérédité doit être ici encore écartée, et plus que jamais, l'action de présence de certaines cellules sur d'autres devient manifeste.

Sur la valeur morphologique, sur l'action physiologique et thérapeutique possible du corps jaune

Réunion biologique de Nancy, 3 juin 1898, et *Revue médicale de l'Est.*

Le corps jaune de l'ovaire est une véritable glande à sécrétion interne. Quant à sa signification physiologique, on peut émettre deux hypothèses.

L'une admet que le corps jaune corrige par sa sécrétion l'influence fâcheuse exercée sur l'organisme par la fonction ovarienne et par ses conséquences, telles que la menstruation et la gestation. Cette hypothèse précise et légitime la doctrine de la sécrétion interne de l'ovaire tout entier, en la localisant à une glande véritable. Tous les phénomènes, normaux et pathologiques, dont la sécrétion interne de l'ovaire donne la clef, s'expliquent bien mieux par l'hypothèse qui remplace l'ovaire entier par le corps jaune ; au point de vue thérapeutique le corps jaune peut être beaucoup plus efficace que l'extrait d'ovaire dans la cure de la chlorose.

La seconde hypothèse a été émise par Beard. D'après cet auteur, le corps jaune est un expédient, fait probablement pour supprimer ou rendre abortive l'ovulation durant la gestation. La dégénération commençante de cet organe quelque temps avant la fin de la gravidité ou sa rapide atrophie quand la fécondation n'a pas eu lieu, permet la préparation d'une nouvelle ovulation. La menstruation est comparable à un avortement précédant une ovulation nouvelle.

Comme conclusion pratique à cette théorie, je suggère que l'avortement répété, habituel (d'origine syphylitique par exemple) pourrait reconnaître pour cause le non-développement ou le développement pathologique du corps jaune.

Comme conséquence opothérapique de cette lésion il serait contre-indiqué de donner du corps jaune dans les cas de chlorose, puisqu'il s'agit de provoquer une première ou une nouvelle ovulation, et que le corps jaune empêche, au moins dans le cas de gestation, la ponte ovulaire. L'administration de corps jaune serait au contraire indiquée dans les cas de tendance à l'avortement, puisqu'il faudrait ici empêcher l'ovulation, cause directe de l'avortement, de se produire.

Observations comparatives sur les modifications produites dans les cellules épithéliales du rein par les néphrotoxines et par d'autres liquides actifs. (En collaboration avec M. le Docteur Antoniou).

Réunion Biologique de Nancg et *Comptes rendus de la Société de Biologie*. 11 juillet 1905.

Ce travail a été suivi d'une thèse du Dr Antoniou, mentionnée plus loin parmi les travaux du laboratoire d'Histologie. Il a été inspiré par le désir de vérifier le bien-fondé des affirmations prononcées par divers auteurs sur les lésions produites par les cytotoxines. Il devait servir de préparation à des recherches du même ordre portant sur un autre objet, sans doute éminemment favorable pour diverses raisons, le corps jaune de l'ovaire : recherches que je n'ai pas entreprises. Pour tâter l'action histolytique des cytotoxines, le rein a été choisi dans cette étude préalable, à cause des caractères cytologiques bien tranchés (bordure en brosse, bâtonnets du cytoplasme) que présente la cellule rénale et dont il est facile de comparer l'état à celui de ces organes cellulaires dans des cellules normales ou altérées par d'autres agents ; les lésions cellulaires du rein, expérimentalement produites, sont d'ailleurs assez bien connues pour permettre une comparaison. Pour la recherche cytologique, l'organe choisi était donc très favorable. L'emploi de cet organe impose par contre, au point de vue physiologique, les plus grandes réserves ; car le rein étant le principal organe d'élimination de l'économie, toute substance ajoutée à l'organisme peut être, soit par sa qualité, soit simplement par sa quantité, un poison rénal et peut déterminer dans les cellules épithéliales du rein des altérations dont la cytotoxine est parfaitement innocente.

Des cobayes ont reçu : A, 30 c. cubes de sérum néphrotoxique de chien ; B, 23 c. cubes de sérum de chien non préparé ; C, 17 c. cubes d'eau distillée ; D, 20 c. cubes de sérum néphrotoxique de chien et ensuite 2 mm. gr. de cantharidate de potasse ; E, 10 c. cubes de ce sérum, puis la même dose de cantharidate ; F, la même dose de cantharidate seulement ; G, une dose de cantharidate de 1 mm. gr. seulement ; H et I ont servi de témoins.

Les animaux F et G présentent les lésions profondes observées d'habitude à la suite du cantharidisme. Comparant entre eux les cobayes D, E et F, on trouve que les altérations cellulaires sont bien moins profondes chez F que chez D et E, qui ont reçu avant le poison cantharidien du sérum néphrotoxique ; l'altération la plus marquée est chez ceux-ci la transformation granulaire du cytoplasme, semé de petits grains sidérophiles. Le sérum cytotoxique paraît

avoir agi en diminuant la résistance cellulaire vis à vis du poison cantharidien ; cette action peut être attribuée d'ailleurs soit à la nature du liquide cytotoxique, soit à sa pression osmotique.

Les animaux A, B et C ont reçu chacun un volume de liquide proportionnel à leur poids total, le premier du sérum néphrotoxique, le second du sérum ordinaire, le troisième de l'eau distillée. Les lésions cellulaires de A et de B, qui ne diffèrent que par l'intensité, sont les suivantes. Les cellules sont gonflées, les brosses sont devenues très colorables et homogènes; les bâtonnets se voient dans certains tubes sous forme de filaments moniliformes ; mais dans la plupart des tubes, le cytoplasme est farci de grains sidérophiles; de ces grains les uns sont petits et pleins ; les autres gros et creux sont isolés ou réunis en boyaux radiés occupant à la place des bâtonnets normaux la zone basale de la cellule ; quelques-uns ont la grosseur et l'aspect de vacuoles à contour sidérophile. Chez le cobaye injecté d'eau distillée, les altérations ne sont pas essentiellement différentes, quoique moins accentuées.

Nous n'osons affirmer que de la comparaison de ces divers résultats se dégage l'influence de l'agent cytotoxique. Les quantités de liquide injectées étant proportionnelles au poids des animaux, et les altérations, de même ordre d'ailleurs, étant plus prononcées dans le cas du sérum néphrotoxique qu'avec le sérum simple et surtout avec l'eau distillée, il paraît probable que c'est au sérum cytotoxique qu'est due l'accentuation des lésions. Celles-ci sont d'ailleurs, dans les trois cas, de l'ordre des altérations par imbibition, par endosmose, produites par des liquides hypotoniques au milieu cellulaire. On peut les comparer aux résultats expérimentaux obtenus par v. Sobieranski, Modrakowski, Smitter, et aux faits cytopathologiques décrits par Landsteiner et d'autres, faits qui mettent en évidence la faculté de gonflement des cellules épithéliales des tubes contournés, déjà connue de R. Heidenhain, avec trouble et précipitation d'un albuminate, autrement dit « tuméfaction trouble ».

EMBRYOLOGIE

1° DERIVÉS BRANCHIAUX

Contribution à l'étude du développement organique et histologique des dérivés branchiaux

I. *Thymus. Comptes rendus Société de Biologie*, n° 21, 1893.

Contribution à l'étude du développement organique et histologique des dérivés branchiaux

II. *Glande carotidienne. Comptes rendus Société de Biologie*, n° 23, 1893.

Recherches sur le développement organique et histologique des dérivés branchiaux

III. *Glande thyroïde. Ibid.*

Contribution à l'étude du développement organique et histologique du thymus, de la glande thyroïde et de la glande carotidienne.

La Cellule, t, X, 1er fasc., 1894, 100 p., 4 pl. doubles.

1° *Glande carotidienne et thymus* (*organogénie*). — La glande carotidienne prend naissance aux dépens de la troisième poche entodermique branchiale, sous la forme d'un épaississement considérable de la paroi épithéliale de cette poche. L'ébauche épithéliale est ensuite pénétrée par le tissu conjonctif et les vaisseaux du voisinage. La glande carotidienne, appendue d'abord à la carotide, s'accole ensuite à la tête du thymus et mérite dès lors le nom de « glandule thymique ».

La tête du thymus se développe aux dépens de la troisième poche entoder-

mique branchiale et d'un diverticule de cette poche. Ce dernier, qui est sans doute identique à la « vésicule thymique » de KASTSCHENKO (laquelle aurait ainsi une origine entodermique et non pas ectodermique comme le voulait l'auteur précité), est limité par une paroi épithéliale inégalement épaisse. La vésicule thymique a des rapports intimes avec le ganglion du nerf vague, dans lequel elle s'enfonce, présentant à ce niveau une paroi amincie.

Le thymus se compose de la tête, qui se développe tardivement d'une manière puissante, et du corps, beaucoup plus important, dans lequel à son tour il convient de distinguer plusieurs parties. Il se compose en effet d'un cordon mince qui unit la tête du thymus au corps cervical de l'organe (cordon intermédiaire cervical), de ce corps cervical lui-même, d'un cordon cervico-thoracique qui relie le corps cervical au corps thoracique, de ce corps thoracique enfin qui forme la masse principale du thymus.

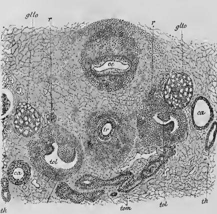


FIG. 14 — *Coupe de la région cervicale d'un embryon de Mouton, avec le thymus, la thyroïde médiane, la thyroïde latérale et la glandule parathyraïdienne.*

œ, œsophage — *tr*, trachée. — *tom*, thyroïde médiane. — *tol*, thyroïde laterale. — *gllo*, glandule parathyroïdienne. — *th*, *th*, thymus. — *ca*, carotide. — *r*, nerfs récurrents.

2° *Histogénèse du thymus. Transformation lymphoïde de l'ébauche épithéliale.* — Dans la période de transformation lymphoïde du thymus, on voit paraître, à côté des cellules épithéliales primitives, des éléments à noyau de plus en plus petit et de plus en plus coloré, à mesure que l'âge avance, qui ressemblent à des lymphocytes. En l'absence de preuves montrant que ces nouveau-venus sont des cellules immigrées dans l'ébauche épithéliale, force est de les faire dériver des cellules épithéliales. Les cellules de l'ébauche épithéliale présentent les mitoses les plus nombreuses, au moment où la transformation lymphoïde du thymus débute ; ces mitoses

sont vraisemblablement destinées à augmenter le nombre des éléments épithéliaux. Les figures mitotiques deviennent ensuite moins fréquentes, et à côté d'elles on trouve des aspects qui parlent en faveur d'une division par amitose. Les cellules semblables à des lymphocytes prendraient alors naissance aux dépens des cellules épithéliales et par les deux processus mitotique et amitotique. Les mitoses de cellules épithéliales se distinguent par plusieurs

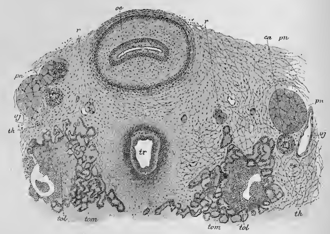


Fig. 15. — Coupe de la région cervicale d'un embryon de Mouton plus âgé que le précédent (avec les mêmes organes). Mêmes lettres que précedemment Canal central de la thyroïde latérale. — *pn*, pneumogastrique. — *vj*, veine jugulaire.

caractères de celles que présenteront plus tard les éléments lymphatiques. Il est probable que nombre de cellules épithéliales persistent dans l'organe définitif sous forme d'éléments de la charpente réticulaire. Ces résultats histogénétiques ont été confirmés depuis, notamment par Hammar dans un important travail sur l'histologie du thymus. J'ai également constaté le premier, comme le reconnait Hammar, l'origine des corpuscules de Hassal aux dépens des éléments du réticulum de charpente, issus eux-mêmes des cellules épithéliales de l'ébauche primitive.

Le thymus en voie de développement offre dans chacun de ses lobes une différenciation en deux substances : une corticale plus dense, riche en cellules lymphatiques ; une médullaire plus lâchement texturée, pauvre en cellules lymphatiques. Dans la substance corticale à son tour se différencie une zone périphérique moins foncée, qui est sans doute une zone prolifératrice, car elle offre des figures de division mitotique qui manquent par contre dans le reste de la substance corticale.

3° *Glande thyroïde.* — C'est l'ébauche thyroïdienne latérale qui a surtout été examinée, quant à son origine et à son évolution. L'ébauche latérale de la glande thyroïde se forme aux dépens de la quatrième poche branchiale ; celle-ci est constituée par deux branches, dont l'interne se dilate en une vésicule piriforme, qui est l'ébauche en question. Dans l'angle des deux branches, la paroi épithéliale s'épaissit et produit un corps que l'on appellera glande ou glandule thyroïdienne. Ce corps, au début de constitution purement épithéliale, est ensuite envahi par les éléments conjonctivo-vasculaires qui l'avoisinent. L'ébauche thyroïdienne latérale, dans la suite du développement, longtemps reconnaissable par sa paroi épithéliale au sein de la thyroïde déjà volumineuse, se transforme en une cavité anfractueuse (canal central de la thyroïde). La thyroïde latérale et ses vestiges occupent le hile vasculo-conjonctif de l'organe tout entier ; la glandule est située au bord externe de ce hile.

Les résultats qui précèdent portent seulement sur le mouton, dont de nombreux stades de développement ont été examinés.

4° *Considérations générales sur les dérivés branchiaux.* — Les 3e et 4e poches entodermiques branchiales fournissent chacune un diverticule ventral : celui de la 3e poche est l'ébauche du thymus, celui de la 4e est l'ébauche thyroïdienne latérale. Chacun de ces diverticules produit à son tour, par épaississement de sa paroi, un organe épithélial qui lui est annexé : celui qui dérive de l'ébauche thymique est la glandule carotidienne ou mieux glandule thymique ; celui qui provient de l'ébauche thyroïdienne latérale est la glandule thyroïdienne. Il y a ainsi homodynamie entre le thymus et l'ébauche thyroïdienne latérale d'une part, la glandule thymique et la glandule thyroïdienne d'autre part. D'ailleurs si l'évolution du thymus et celle de l'ébauche thyroïdienne latérale sont très différentes, les deux glandules se développent histogénétiquement de la même façon et leur structure définitive devient semblable.

On peut ainsi pour le mouton établir, quant à la destinée des dérivés des branchies, une véritable formule branchiale, à laquelle il faudra comparer,

par des recherches ultérieures, la formule branchiale d'autres mammifères et celle aussi des autres vertébrés.

La formule générale des dérivés branchiaux peut s'écrire pour chaque poche branchiale $\frac{n}{fd}$; n y désigne le nodule épithélial, épaississement dorsal de la fente branchiale ; fd est la fente elle-même f, avec son diverticule ventral d. La formule spéciale aux Mammifères et résumant tout l'appareil branchial produit par les 3e et 4e poches serait $\frac{n^3\, gc}{fd^3\, th} + \frac{n^4\, gt}{fd^4\, tol}$. Elle se traduit par :

$$\frac{\text{troisième nodule branchial (glandule thymique ou carotidienne)}}{\text{troisième fente et troisième diverticule (thymus)}} + \frac{\text{quatrième nodule branchial (glandule thyroïdienne)}}{\text{quatrième fente et quatrième diverticule (thyroïde latérale).}}$$

Cette formule de l'appareil branchial des Mammifères a été consacrée par les travaux plus récents, notamment par ceux de MM. Tourneux, Herrmann et Verdun.

Considérations sur les dérivés branchiaux

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 20 juillet 1893.

Dans cette note, nous faisons ressortir le caractère général du travail précédent, insistant sur l'homologie du thymus et de l'ébauche thyroïdienne latérale, de la glande thymique (carotidienne) et de la glandule thyroïdienne, et sur la formule branchiale.

Sur le développement des glandes accessoires de la glande thyroïde et celui de la glande carotidienne

Anatomischer Anzeiger. Bd XII, 1896.

La formule branchirale, embryologique et primitive, est invariable, pour les Mammifères, et telle que je l'ai établie (voir ci-dessous). Mais la formule définitive, anatomique, varie selon les espèces, et de ces variations résultent les types anatomiques de la région du cou réalisés dans la classe des Mammifères et différents les uns des autres par la situation et le nombre des glandules. Je rectifie la destinée que j'avais auparavant attribuée (dans le précédent

mémoire) à la glandule thymique, en la considérant comme l'ébauche de la glande carotidienne. J'ai eu en effet le tort de m'être servi de la dénomination de « glande carotidienne », qui a un sens précis en anatomie et s'applique à un organe déterminé, pour désigner une formation, la glandule thymique, qui ne mérite ce nom que par les rapports qu'elle contracte avec la carotide chez le très jeune embryon.

Rectification au sujet de la communication de M. Maurer : « Die Schlundspalten-Derivate von Echidna »

Anatomischer Anzeiger. Bd XVI, 1899.

Les dérivés branchiaux de l'Orvet

Archives de Physiologie, 1895.

Sur les dérivés branchiaux de l'Orvet

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 8e année, mars 1896.

Sur les dérivés branchiaux des Reptiles. Note préliminaire

Bibliographie anatomique. 7 pages, 2 figures.

Dans cette note et dans les précédentes, j'indique les résultats principaux obtenus pour l'établissement d'une formule branchiale des Reptiles par l'étude d'un très grand nombre d'embryons appartenant à des espèces variées. Ces résultats seront indiqués plus loin, à propos de recherches faites en commun avec M. le Professeur Saint-Remy, qui les ont enrichis et précisés. Mais laissant de côté ces questions de pure morphogénèse embryologique, je signalerai dans cette note certaines observations d'organogénèse et d'histogénèse ayant un intérêt général.

L'un de ces faits concerne la présence de vésicules ciliées dans la glan-

dule thyroïdienne en voie de régression de l'*Anguis*. Les dispositions sont les mêmes que celles que Verdun a signalées chez les Oiseaux et les Mammifères. Ces vésicules ciliées ne sont nullement dérivées d'ébauches embryonnaires distinctes, comme on l'a cru ; elles ne sont que le résultat de transformations secondaires dégénératives, de dégénérescences kystiques.

Le second fait peut jeter quelque lumière sur la signification du thymus. L'épithélium pharyngien et œsophagien d'*Anguis* (et celui d'autres Reptiles) offre la remarquable propriété de se transformer par places en nodules lymphoïdes. Or on sait que les ébauches thymiques naissent de la transformation lymphoïde de diverticules pharyngiens, de poches branchiales. L'épithélium de ces diverticules possède une aptitude particulière à former des leucocytes, ou à se laisser pénétrer par eux, selon l'opinion choisie. Cette aptitude caractérise toute la région thymogène de l'entoderme pharyngien. C'est ce que montre le fait suivant. L'étude de douze embryons d'*Anguis* de la même portée m'a fait voir des variations légères quant aux rapports que le thymus affectait avec le pharynx. Il pouvait exister à l'endroit où devait auparavant s'attacher le thymus, ou juste à côté, un renflement de structure lymphoïde plus ou moins volumineux. Cela me paraît indiquer, dans l'épithélium de cette région thymogène, que la disposition à la transformation lymphoïde s'est conservée ; que, le thymus une fois formé et individualisé, les cellules pharyngiennes essayent encore de former un thymus nouveau. D'après cela, la production du thymus a sans doute, plus que celle d'autres organes, un caractère irrégulier et contingent.

Sur l'évolution des formations branchiales chez les Couleuvres
(En collaboration avec M. le Professeur Saint-Remy).

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1902.

Sur l'évolution des formations branchiales chez l'Orvet
(En collaboration avec M. le Professeur Saint-Remy).

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1902.

Recherches sur le développement des dérivés branchiaux chez les Sauriens et les Ophidiens

Archives de Biologie, t. XX, 1904, 71 pages, 6 planches doubles.
(En collaboration avec M le Professeur SAINT-REMY).

Les faits que nous avons observés peuvent se résumer ainsi.

Chez l'Orvet, la 1re fente branchiale ne donne naissance à aucune formation thymique ou glandulaire, elle présente sur son bord postéro-latéral un « organe de la fente » en relation avec le ganglion géniculé du nerf facial. — La 2me fente produit une évagination dont l'épithélium bourgeonne pour constituer l'ébauche pleine du *thymus antérieur* (thymus II). -- La 3me fente forme aussi une évagination, dont un bourgeon plein donne le *thymus postérieur* (thymus III). L'extrémité de la fente elle-même se transforme en une ébauche creuse qui se détache du pharynx et du thymus. En même temps la paroi ventrale a émis un cordon épithélial ventral, qui régresse bientôt; il correspond à l'ébauche thymique ventrale qui se développe chez le Lézard sur la même fente, et prend part à la constitution du thymus III ; il représente peut-être (MAURER) l'homologue de l'ébauche thymique ventrale des Mammifères. Quant à l'ébauche creuse, elle devient une *glandule branchiale* (ou *corpuscule épithélial III*) voisine du thymus et méritant le nom de glandule parathymique. — La 4me fente ne fournit aucun bourgeon ; elle prend aussi les caractères d'une ébauche vésiculaire creuse, mais qui disparaît de bonne heure. — La 5me fente demeure rudimentaire. — Quant aux corps postbranchiaux, on sait depuis longtemps que l'un d'eux seul, le gauche, se développe en une glande.

Les dérivés branchiaux du Lézard, étudiés par MAURER et VAN BENEDEN, se développent de la même façon que chez l'Orvet.

Chez les Couleuvres (*Coluber, Tropidonotus*) le développement des dérivés branchiaux se fait de la façon suivante. La 1re fente branchiale forme ici aussi un « organe de la fente ». Tandis que chez les Sauriens elle ne fournit aucune ébauche thymique ou glandulaire, elle en produit une chez les Ophidiens, après sa fermeture ; c'est le thymus I. C'est un *bourgeon épithélial* plein, saillant dans la cavité de la poche branchiale. C'est une formation transitoire, qui disparaît complètement avant l'éclosion. — La 2me fente développe de la même façon un bourgeon intérieur transitoire (thymus II). — La 3me fente produit un dérivé définitif, une *glandule branchiale* ou corpuscule épithélial, qui est une

ébauche creuse, résultant de la transformation directe de la région moyenne de la fente. En outre, une région localisée de la paroi dorsale de cette ébauche prolifère et constitue une sorte de bourgeon plein qui fait saillie dans l'intérieur de la cavité et contribue à la combler. Ce bourgeon, qu'on peut appeler thymus III, offre les plus grandes analogies de situation et de structure avec les bourgeons transitoires des 1re et 2me poches branchiales. — La



Fig. 16. — *Deuxième fente branchiale chez un embryon de Couleuvre.*
ph, pharynx. — *th²*, ébauche thymique transitoire, qui fait saillie dans la cavité pharyngienne.

4me fente fournit deux dérivés persistants. Son extrémité distale se développe en une grosse vésicule qui devient le *thymus antérieur* (thymus IV), grâce à l'épaississement et à la différenciation de sa paroi épithéliale et au comblement de sa cavité par des cellules épithéliales, qui deviennent libres et dont les unes régressent, tandis que les autres se divisent et forment une masse qui remplit entièrement la cavité et prend les mêmes caractères que les éléments du reste de l'organe. De plus, une portion de la quatrième poche, située juste en dedans de l'ébauche thymique, se développe en une ébauche creuse d'abord, qui conserve le caractère épithélial, et qui devient une *glandule* ou *corpuscule épithélial*, voisine du thymus chez l'adulte. — La 5me fente donne de même un *thymus postérieur* (thymus V) semblable au thymus antérieur.

Comme la 4me fente, elle produit aussi une ébauche minuscule de glandule épithéliale. — Le corps post-branchial est double chez les Ophidiens. L'achèvement de sa constitution est très tardif, et le bourgeonnement de la paroi, pour former une glande compacte, n'a lieu qu'après l'éclosion.

Dans des considérations générales, nous nous attachons à établir les homologies des formations précédemment décrites chez les Sauriens d'une part, les Ophidiens de l'autre, ainsi que leur comparaison avec les dérivés branchiaux d'autres classes de Vertébrés. Les ébauches thymiques transitoires

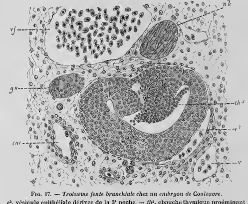


Fig. 17. — *Troisième fente branchiale chez un embryon de Couleuvre.*
*e*³, vésicule épithéliale dérivée de la 3ᵉ poche. — *th*³, ébauche thymique proéminant dans cette vésicule. — *car*, carotide. — *vj*, veine jugulaire. — *v*, veine — *gn*, ganglion noueux du pneumogastrique. — *nh*, nerf gypoglosse.

des poches I et II des Couleuvres offrent une grande analogie de situation avec le nodule thymique, transitoire également, de la poche II de l'Orvet. Bien que la position de ces ébauches et de ce nodule, à l'intérieur de la poche branchiale, diffère de la situation extérieure qui est habituelle pour les ébauches thymiques des autres types, nous admettons cependant qu'il y a correspondance entre les uns et les autres. — L'évolution de la 3me fente des Ophidiens est intéressante ; il s'y forme deux ébauches distinctes : une principale, qui demeure épithéliale, et une autre petite, dorsale, dont les éléments sont plus petits et colorables, et qui bourgeonne dans l'intérieur de la cavité, puis dispa-

rait. Cette seconde ébauche est manifestement homodyname avec les bourgeons transitoires I et II. Les bourgeons transitoires I, II, III des Ophidiens sont morphologiquement équivalents aux bourgeons thymiques des Ichthyopsidés. Il y a homologie, pour l'ensemble de la 3me poche, entre les Ophidiens et les Sauriens. Cette homologie se maintient si l'on compare les Reptiles aux Urodèles et aux Oiseaux et peut-être même aux Mammifères. Si chez ces derniers la règle est que la 3me poche produise un diverticule thymique central et un nodule épithélial dorsal, Verdun a constaté à titre d'anomalie une disposition inverse. Cette anomalie montre que la valeur physiologique des ébauches issues de l'épithélium des fentes branchiales n'est pas prédéterminée ni liée à leur valeur morphologique. Cette non-spécificité des régions des poches branchiales est importante à connaître pour comprendre l'évolution des 4me et 5me fentes des Ophidiens.

Le thymus se constitue aux dépens de ces deux fentes d'une manière assez spéciale. Tandis que dans d'autres types il croît comme un diverticule de la poche branchiale, ici il est formé par la région distale même de la poche. De plus, une section annulaire de la portion moyenne de ces fentes se transforme en une glandule épithéliale, normale et persistante pour la 4me, rudimentaire pour la 5me.

L'évolution de la 3me fente branchiale des Sauriens, des 3me, 4me et 5me fentes des Ophidiens confirme l'opinion émise par l'un de nous (Prenant), que chaque fente renferme en puissance un thymus et un glandule.

Le mode de formation des glandules branchiales (corpuscules épithéliaux chez les Reptiles) n'est nullement favorable à l'hypothèse de Maurer), qui rattache ces formations aux « organes des fentes ».

Le travail se termine par un appendice pour la description de l'organe sensoriel ou placode de la première fente ; c'est l'organe sensoriel du facial.

2° APPAREIL PINÉAL

Sur l'œil pariétal accessoire

Anatomischer Anzeiger, 1893, n° 4, 10 p., 1 figure.

On sait que Duval et Kalt, Leydig, Carrière ont décrit chez l'Orvet des yeux pinéaux ou pariétaux accessoires, de nombre, de constitution et de forme variables. Sur trois Orvets nouveau-nés, dont les têtes ont été débitées en coupes sagittales régulières, nous avons retrouvé un œil pariétal accessoire unique, en la situation occupée par l'un des yeux pariétaux trouvés par Duval et Kalt ainsi que par Leydig, et présentant la même constitution histologique.

Nous examinons ensuite l'état actuel de la question de l'œil pariétal accessoire. Il résulte des observations publiées jusqu'ici sur les formations oculaires pariétales en général que : 1° l'œil pariétal accessoire est limité à une seule espèce : *Anguis fragilis* ; 2° il n'a été vu que dans la période embryonnaire ; 3° il offre une grande variabilité dans sa constitution ; 4° il est inconstant. Relativement à la première proposition, il est curieux de voir que dans des genres voisins d'*Anguis*, tels *Cyclodus, Seps, Scincus*, etc., on n'a pas rencontré jusqu'ici l'œil pariétal accessoire ; il y aurait un réel intérêt à interroger à ce point de vue les genres en question, afin d'élargir un peu, si possible, le territoire de distribution des yeux pinéaux accessoires. En second lieu, il y a à étudier le développement de ces formations, qui est encore inconnu malgré les travaux de Béraneck, Strahl et Martin, Francotte ; de plus, les yeux accessoires ne paraissant pas exister chez l'adulte, leur mode de régression est aussi à examiner. La variation histologique du système pariétal, variation qui ressort de la comparaison des résultats déjà publiés, devra être suivie en détail. Plus intéressante encore est l'inconstance de l'un des yeux accessoires ou même de tous les deux. Cette inconstance est prouvée par la comparaison du grand nombre d'Orvets déjà examinés par beaucoup d'auteurs et du petit nombre d'observations positives d'œil pariétal accessoire. Cette inconstance entraîne l'idée que cet organe, plus souvent absent que présent, est une variété anatomique, une anomalie, ce qui explique son caractère rudimentaire.

Les yeux pariétaux accessoires d' « Anguis fragilis » sous le rapport de leur situation, de leur nombre et de leur fréquence

(Résultats préliminaires d'un travail entrepris sous les auspices de la fondation Elizabeth Thomson). — *Bibliographie anatomique*, tome II, 1894.

Dans la note précédente, je confirmais l'existence des yeux pariétaux accessoires découverts chez l'Orvet par Mathias Duval et Kalt et décrits ensuite par Leydig et Carrière. Depuis, Ritter et Klinckowstrœm ont signalé chez d'autres Lacertiliens des organes analogues, dont je discute l'homologie avec les yeux pariétaux accessoires de l'Orvet.

Ce travail a surtout pour but l'étude des variations du système pinéal accessoire. La structure de ces yeux pinéaux supplémentaires et rudimentaires est à peu près toujours là même, et se caractérise par leur pigmentation extrêmement abondante et par leur simplicité histologique. Ils offrent au contraire, chez des embryons du même âge et bien plus de la même portée (47 embryons examinés), de grandes différences au point de vue anatomique, quant à leur forme, leur dimension, et surtout leur situation. A ce dernier égard, on peut en distinguer quatre variétés : les yeux interpariéto-épiphysaires, situés entre l'épiphyse et l'œil pariétal principal, les seuls qu'aient vus Duval et Kalt et Léydig ; les yeux épiphysaires (juxta ou même intra-épiphysaires) ; les yeux pariétaux ou même intrapariétaux, inclus en quelque sorte dans l'œil pariétal principal lui-même ; enfin un œil accessoire situé au niveau des plexus choroïdes et désigné comme œil choroïdien.

Le nombre des yeux accessoires est variable, mais ne dépasse pas trois chez le même individu.

Au point de vue de la fréquence, sur 47 sujets, j'ai trouvé 20 fois ces formations, que je considère comme une variété anatomique, une anomalie. Je suis amené, en comparant entre elles les portées, à discuter l'influence de l'hérédité dans la production de ces yeux accessoires. L'époque d'apparition de l'anomalie est du reste tardive, et l'anomalie se maintient chez l'adulte et n'est pas limitée à la période embryonnaire.

Sur l'œil pinéal de quelques Lézards exotiques

Bulletin des Séances de la Société des Sciences de Nancy, 1895.

L'appareil pinéal de Scincus officinalis et d'Agama Bibroni (Duméril)

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1895, 7 pages, 1 planche.
(Travail fait sous les auspices de la fondation Elizabeth Thomson).

J'étudie dans cet article l'appareil pinéal dans deux genres où il n'a pas encore été décrit. Il atteint chez le Scinque un haut degré de perfection. Il existe un nerf pariétal complétement indépendant de l'épiphyse; cette indépendance n'avait pas encore été constatée; car dans le schéma donné par Spencer pour d'autres Sauriens, l'appareil pinéal se décompose en trois parties placées

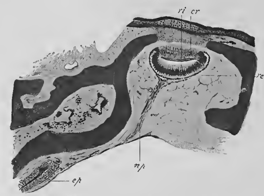


Fig. 18. — *Appareil pinéal de* Scincus officinalis, *sur une coupe sagittale de la tête.*
cr, cristallin. — ri, re, couches interne et externe de la rétine. — ep, épiphyse, — np, nerf pinéal.

bout à bout: l'épiphyse, le nerf et l'œil pinéal. La constitution histologique de l'œil est très parfaite. La rétine notamment se compose de deux couches, l'externe à une seule assise de cellules, l'interne ou couche des bâtonnets comprenant plusieurs rangs de noyaux enfouis dans des éléments assez mal délimités et fortement pigmentés.

3° SUJETS DIVERS

Annotations sur le développement du tube digestif chez les Mammifères

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 40 pages, 3 planches, 1891.

Un certain nombre de points controversés dans l'histoire du développement du tube digestif ont été l'objet de mon attention. Les questions étudiées dans ce travail sont : les rapports exacts de l'extrémité antérieure de la corde avec l'intestin pharyngien ; l'origine du thymus et de la glande thyroïde latérale ; l'intestin post-anal et l'intestin allantoïdien.

Corde dorsale et ses rapports avec l'intestin pharyngien. — La corde, recourbée en anse à son extrémité antérieure par suite de l'inflexion céphalique, se termine au niveau de la membrane pharyngienne. Ce rapport est la conséquence de ce qu'on sait du développement de la membrane pharyngienne des Mammifères. La corde n'a pas chez les Mammifères de connexions primitives avec la poche hypophysaire. La corde adhère dans une certaine étendue à l'épithélium pharyngien en un point situé un peu en arrière de la poche de Seessel. Toute la branche descendante de l'anse cordale paraît s'atrophier. Le sommet de l'anse cordale représente alors l'extrémité de la corde ; il est voisin de la paroi postérieure de l'hypophyse pharyngienne. L'atrophie de la corde est souvent annoncée par les formes irrégulières et vagues de cet organe. L'atrophie paraît même s'étendre plus loin, comme on en peut juger par l'examen d'embryons plus âgés. Il existe donc en fait une partie précordale du cerveau et du crâne, à l'époque où ces organes se forment. Mais théoriquement la partie précordale du crâne et du cerveau n'existe pas, comme Keibel et d'autres l'ont montré, parce qu'à l'époque où ces organes s'ébauchent, la corde s'avance jusqu'à l'extrémité antérieure de leur ébauche. Dans les stades jeunes où Selenka prétend trouver sa « poche palatine », cette formation n'existe pas. Elle ne paraît être qu'une forme dégénérative de l'extrémité antérieure de la corde.

Origine du thymus et de la glande thyroïde latérale. — Sur cette question nous énonçons les résultats essentiels que nous préciserons et étendrons plus tard dans notre principal travail sur l'organisme des dérivés branchiaux. Il est donc inutile d'en donner un résumé.

Intestin post-anal et intestin allantoïdien. — L'intestin allantoïdien paraît être bicorne chez l'embryon de Lapin, l'une des cornes se développant seule pour constituer le pédicule et la cavité de l'allantoïde. Il peut à son extrémité distale se ramifier. Sa paroi devient plate, endothéliale, et sa coupe semblable à celle d'un vaisseau sanguin. L'intestin post-anal, avant que la queue se soit développée, représente un diverticule court, large et bien limité de l'intestin postérieur. Ce diverticule paraît s'allonger ensuite, vraisemblablement par accroissement intercalaire de sa portion initiale, dans la protubérance caudale devenue entre temps volumineuse ; on peut alors changer le nom d'intestin post-anal en celui d'intestin caudal. L'intestin caudal chez des embryons plus âgés est très long et filiforme. Enfin, chez des embryons encore plus avancés en âge, il subit une régression qui s'accompagne de son tronçonnement, ainsi que Braun l'a signalé. L'intestin post-anal ne se ramifie pas à son extrémité postérieure. L'intestin caudal se termine en arrière dans une masse cellulaire qui lui est commune avec la corde et l'axe nerveux (Braun, Tourneux).

La membrane anale est tout d'abord mal délimitée en avant et en arrière. L'ectoderme et l'entoderme s'épaississent pour la constituer, mais se confondent l'un avec l'autre à son niveau. Plus tard, l'entoderme, bien distinct de l'ectoderme aminci, se bombe pour former la majeure partie de l'épaisseur de la membrane, de telle sorte que plus tard encore l'épaisse membrane anale ou cloacale (bouchon cloacal de Tourneux) sera peut-être constituée uniquement par l'entoderme.

Contributions à l'embryologie des Reptiles

Sur un organe des embryons de Reptiles comparable à l'hypocorde des Ichthyopsidés

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, tome XXXIV, 1898, 28 pages, 3 planches dont 2 doubles, et 6 figures. — (Travail fait sous les auspices de la Fondation Elizabeth Thomson).

Il existe, chez des embryons de Reptiles appartenant aux genres *Anguis*, *Lacerta*, *Tropidonotus*, dans une région qui correspond à la région branchiale, un bourgeon épithélial médian de la paroi dorsale du pharynx. Ce bourgeon, comme le montrent les coupes sagittales, est une véritable lame pharyngienne régnant sur une grande longueur. Le bourgeon ou plutôt la lame pharyngienne

n'existe pas d'abord chez les embryons très jeunes et ne commence à apparaître qu'à partir d'un certain âge. Avant ces stades, il n'y a, pour représenter le futur bourgeon pharyngien, qu'un épaississement triangulaire de l'épithélium du pharynx, qui est le plus souvent déprimé en gouttière à cet endroit (*Lacerta, Tropidonotus, Agama*). Après que le bourgeon pharyngien a atteint son maximum de développement, il paraît subir une régression. Du côté distal, la lame pharyngienne est certainement, au moins chez *Anguis*, incorporée

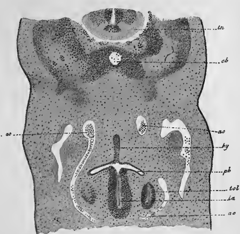


Fig. 19. — *Coupe transversale d'un embryon d'*Anguis fragilis *de 28 mm. de longueur totale, montrant l'hypocorde.*
hy, hypocorde. — *ph*, pharynx. *la*, larynx. — *tol*, glande thyroïde latérale — *tn*, tube nerveux. — *ch*, corde dorsale. — *ao*, aortes.

à l'œsophage, à la constitution duquel elle prend part. C'est chez *Anguis* que la lame pharyngienne acquiert son plus grand développement, qu'elle est le plus étendue dans le sens céphalo-caudal et le plus haute en direction dorso-ventrale. La puissance est moindre chez *Lacerta*. Elle est moindre encore chez *Tropidonotus*, où sur les coupes transversales le bourgeon pharyngien se montre court, en forme de bouton, plus ou moins largement implanté sur la paroi épithéliale.

Il y a, chez *Tropidonotus*, cette particularité que l'extrémité distale du bourgeon peut se séparer sur une certaine longueur en constituant une petite masse complètement isolée, creusée d'une lumière, située dans le plan médian à quelque distance au-dessous de la corde dorsale. Par places, et chez certains embryons d'*Anguis* et de *Lacerta*, le bourgeon pharyngien n'est pas limité à son extrémité distale par une membrane basale nette, mais paraît ouvert ; certaines cellules mésenchymateuses du voisinage semblent s'implanter sur ce bourgeon à la manière d'un vrai ligament, ou tout au moins se continuer avec lui ; ou même le bourgeon paraît avoir produit ces éléments mésenchymateux par dissociation et transformation mésenchymateuse de ses cellules les plus distales. La situation de l'extrémité dorsale du bourgeon pharyngien varie suivant les embryons et les régions ; cette extrémité peut être plongée dans le tissu mésenchymateux du voisinage, ou bien s'enfoncer dans le tissu sclérotomique péricordal ou même venir au contact de la corde dorsale.

En avant de la région occupée par le bourgeon pharyngien ou lame pharyngienne, il existe une autre région qui offre aussi une disposition remarquable. Là on voit la corde dorsale, généralement très grêle à cet endroit, parfois segmentée en deux ou trois tronçons, se rapprocher de la paroi dorsale du pharynx, souvent soulevée en ce point en une légère gouttière. Dans un grand nombre de cas, il s'établit entre le tissu péricordal et l'épithélium pharyngien une connexion intime telle que souvent on ne peut plus tracer de limite nette entre les deux ébauches. Tout se passe comme si le tissu péricordal uni à l'épithélium en recevait les éléments cellulaires nécessaires à son accroissement. Cette « connexion pharyngo-péricordale » n'existe pas plus que la lame pharyngienne chez des embryons très jeunes ; elle est donc secondaire. De même que la lame pharyngienne, elle disparaît chez les embryons plus âgés par suite de l'éloignement de plus en plus grand du pharynx et de la corde dorsale. La région de la connexion pharyngo-péricordale et la lame pharyngienne sont différentes : l'une antérieure, l'autre postérieure ; ces deux formations se succèdent donc dans le sens céphalo-caudal et sont jusqu'à un certain point indépendantes l'une de l'autre.

L'une et l'autre formations ne présentent d'ailleurs aucune fixité dans leur état ; on peut par exemple trouver le bourgeon pharyngien sous une forme très différente chez deux embryons de la même ponte, du même âge, de la même longueur. Le développement de ces formations n'est pas exactement proportionnel à l'âge et à la longueur de l'embryon considéré. En somme ce sont là des dispositions sujettes à variations.

Les deux dispositions dont il vient d'être question sont à peu près inconnues jusqu'ici.

Une formation analogue au bourgeon pharyngien n'a été que signalée par les auteurs, soit dans une figure, soit par quelques mots de texte, sans qu'ils aient attaché assez d'importance à leur observation pour s'y arrêter quelque peu. (De Meuron, Balfour). Elle a totalement échappé à tous les autres embryologistes. Depuis la publication de cet article, M. Nicolas a décrit la crête hypocordale des Oiseaux.

Quant à la seconde disposition, c'est-à-dire à la connexion pharyngo-péricordale, elle a été plusieurs fois et nettement observée ; mais il n'est pas prouvé, ainsi qu'il ressort de mes citations, qu'il s'agissait de la même région du pharynx.

Quelle est maintenant l'interprétation qu'il convient de donner pour cette double formation des embryons de Reptiles, la lame pharyngienne et la connexion pharyngo-péricordale, quelle est sa signification morphologique probable?

La lecture des travaux récents de Stoehr, de Bergfeldt, de Klaatsch et de Franz me confirma qu'il devait s'agir ici d'une formation hypocordale.

Je crois donc pouvoir dire que la lame pharyngienne est un organe nouveau de l'embryon des Reptiles, comparable sinon strictement homologue à l'hypocorde des Ichthyopsidés, décrite par Stoehr, Bergfeldt, Klaatsch, Franz.

C'est un organe propre, *sui generis*, et non pas une production accidentelle, et en quelque sorte un accident de terrain de la paroi épithéliale du pharynx. C'est un organe nouveau, puisqu'à part de Meuron qui l'a figuré sans le mentionner chez le Lézard, Balfour qui a représenté chez le Poulet une formation analogue, la lame pharyngienne a passé jusqu'alors inaperçue (sauf omission bibliographique).

C'est un organe nouveau de l'embryon de Reptile, et bien caractéristique de ce groupe de la série animale. Je crois pouvoir affirmer en effet la constance de cette formation dans ce groupe, puisque j'ai examiné plusieurs espèces de l'ordre des Sauriens et une de celui des Ophidiens, que chaque espèce était représentée par plusieurs stades, et qu'enfin dans chaque stade j'ai fait porter mon examen sur plusieurs individus de la même portée, afin de pouvoir apprécier les variations individuelles, qui, comme on le sait, sont fréquentes et importantes, quand il s'agit d'organes vestigiaux et purement représentatifs d'une disposition ancestrale plus complète et plus parfaite.

Enfin je crois que cet organe est comparable à l'hypocorde des Ichthyopsidés, comme le prouvent les résultats des recherches récentes entreprises sur ces animaux par les auteurs précités, si on les compare aux miens.

Sur les cavités céphaliques des Reptiles

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1900.

J'examine les cavités céphaliques de plusieurs embryons de Reptiles de genres différents (*Psammodromus, Agama, Lacerta, Anguis*), précédé par OPPEL, REX, CORNING, DORELLO PRIMO et DAVIDOFF etc., qui ont étudié à ce point de vue le Canard et des Sauriens, et suivi par STADERINI qui a fait une semblable étude chez *Gongylus*. Il ne s'agit pas dans cette note de la formation mais de la période d'état des cavités céphaliques. La corde dorsale affecte avec les cavités d'étroits rapports et se bifurque en un T dont la branche transversale pleine ou creuse relie les cavités céphaliques droite et gauche. Je n'ai pas pu vérifier l'origine des muscles de l'œil aux dépens de la paroi des cavités céphaliques, affirmée par OPPEL, CORNING, DORELLO. Je n'ai pas réussi non plus à voir les somités céphaliques, préauditifs, décrits par HOFFMANN, OPPEL, et DORELLO. Les cavités céphaliques manquaient chez les embryons de Couleuvre que j'ai examinés.

Théorie de la mérotomie naturelle

Réunion biologique de Nancy, publiée dans la *Revue médicale de l'Est*, 1899.

Des critériums qui peuvent servir à la détermination de la partie persistante du canal épendymaire

Bibliographie anatomique, t. II, 1894, 3 p., 1 fig.

Idem

In extenso. Journal international mensuel d'Anatomie et de Physiologie, t. XI, 1894, 16 p., 1 pl. double.

Pour déterminer sur quelles portions du canal épendymaire primitif porte la réduction du canal central qui s'effectue au cours du développement, si elle s'exerce à la fois sur l'extrémité dorsale et sur l'extrémité ventrale de la lumière épendymaire, ou si elle n'intéresse que la partie dorsale, on n'a utilisé jusqu'ici

que des faits d'ordre anatomique, cherchant à retrouver, en suivant les changements de forme qu'éprouve le canal pendant son évolution, la partie du canal primitif qui se conserve chez l'adulte. On n'a jamais employé dans ce but des critériums d'ordre histologique plus certains que les données purement anatomiques.

Ces critériums sont les suivants :

En premier lieu, la proportion des figures de division nucléaire dans les diverses régions du canal central primitif peut donner des renseignements précieux. Comme en effet la bordure épendymaire définitive ne comporte qu'une seule rangée de cellules, que les éléments qui entourent l'épendyme et qui forment la substance gélatineuse centrale sont clairsemés, la paroi épendymaire primitive n'aura que peu de cellules à former pour constituer la paroi immédiate et médiate du canal définitif ; elle pourra donc, dans l'endroit qui plus tard entourera celui-ci, n'offrir que peu de figures mitotiques. Il en sera autrement de la région non employée à border le canal épendymaire définitif, et qui, d'après Lœwe et Corning, doit subvenir aux frais de la formation de la substance gélatineuse de Rolando ; cette deuxième région devra donc présenter de nombreuses mitoses.

En second lieu, il paraît évident que celle des régions de la paroi épendymaire primitive dans laquelle les cellules constituantes se rapprocheront le plus, par leur forme, des cellules épendymaires définitives, sera celle qui persistera pour former l'épendyme de l'adulte ; par suite, la région du canal central limitée par elle deviendra le canal épendymaire permanent.

Un troisième critérium est fourni par la ciliation des cellules. Les cils n'existent pas au début et sont une acquisition secondaire des cellules. Or, il est vraisemblable que, dans ces portions du canal central qui doivent plus tard s'oblitérer, les cellules épithéliales n'acquerreront pas de cils, ceux-ci devant demeurer sans emploi.

Les propositions précédentes peuvent être considérées comme l'explication des divers résultats que nous a fournis l'étude d'embryons de mouton et d'embryons humains dans la question de la partie persistante du canal central. Pour les diverses raisons qui viennent d'être exposées, c'est la portion ventrale du canal qui doit persister et qui persiste en effet chez l'adulte. Les phénomènes se passent du reste d'une façon assez différente chez l'Homme et chez le Mouton.

Note sur l'existence des replis médullaires chez l'embryon du Porc

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1889, 10 pages, 1 planche.

Ce mémoire est consacré à la description des fossettes métamériquement disposées, les replis médullaires ou neuromères, que l'on avait auparavant décrits dans d'autres classes de Vertébrés que les Mammifères, mais qui chez ces derniers n'avaient été que signalés par His. Notre description confirme d'une façon presque absolue pour les Mammifères les résultats obtenus par Béraneck sur le Lézard et le Poulet, tant relativement au nombre des replis que pour leurs rapports avec l'origine des nerfs crâniens. Cette question a été reprise par Lewis et par Bradley. Ce dernier, chez des embryons de Porc, confirme mes résultats au point de vue du nombre des neuromères, et ne se sépare de moi que sur le point d'origine du nerf vague dans l'arrière-cerveau.

La Métamérie céphalique

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1er juin 1888.

La Métamérie céphalique. Sa place dans l'histoire de l'évolution des Vertébrés

Revue générale des Sciences pures et appliquées, 1890, 11 pages, 8 figures.

Aperçu de la question, fait dans un but de vulgarisation.

ANATOMIE & TÉRATOLOGIE

Observation d'une monstruosité rare (Absence du maxillaire inférieur. Défaut de communication entre la bouche et les fosses nasales d'une part, le pharynx et le larynx d'autre part).

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1888, 28 pages, 2 planches (en collaboration avec M. le Professeur A. Nicolas).

Ce travail renferme une description aussi complète que possible de la monstruosité qui en fait l'objet. Cette monstruosité présente deux malformations distinctes : 1° l'absence du maxillaire inférieur ; 2° l'imperforation du canal bucco-naso-pharyngien.

Nous discutons les hypothèses que l'on peut présenter pour l'explication de la genèse de la monstruosité.

L'observation de ce cas tératologique nous permet de confirmer les faits embryologiques suivants :

1° Le pharynx et l'œsophage ne sont que la partie antérieure du tube entoblastique. — 2° L'extrémité supérieure, dorsale, de l'arc mandibulaire, d'où dérivent le marteau et son muscle, ainsi que le bourgeon ptérygo-palatin, est indépendante de sa portion inférieure, méckelienne. — 3° Une partie de la langue, celle qui émane des deuxième et troisième arcs branchiaux, se développe primitivement dans le pharynx. — 4° Le développement des muscles masséters, temporaux et ptérygoïdes est indépendant, au moins dans une certaine mesure, de celui du maxillaire inférieur. — 5° Chaque moitié de la langue possède ses muscles propres. Les hyoglosses dépendent de la portion postérieure, basale, de cet organe. — 6° Enfin (avec doute), une partie du voile du palais appartient génétiquement au pharynx.

Observation d'un cas tératologique rare
Malformation des parois de la cavité buccale et de l'oreille moyenne

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 18 p., 3 pl. (En collaboration avec M. Nicolas.)

Deux malformations coexistent dans cette pièce anatomique (une tête d'agneau nouveau-né).

C'est d'abord une fissuration de la voûte palatine.

C'est en second lieu et surtout une large ouverture de la bouche et du pharynx, ainsi que de l'espace tubo-tympanique. Cette malformation est caractérisée : 1° par une déhiscence de la bouche et du pharynx, qui sont largement béants à l'extérieur ; 2° par l'ouverture de l'espace tubo-tympanique au dehors et par la dislocation de l'oreille moyenne en deux valves, la trompe d'Eustache étant d'autre part transformée en une gouttière ; 3° par l'abaissement du maxillaire inférieur, son atrophie et sa déformation ; 4° par la disjonction du pavillon en deux lobes ; 5° par l'état imparfait et la réduction numérique des osselets ; 6° enfin par la présence de formations osseuses en rapport avec la cavité de l'oreille moyenne et avec le maxillaire.

Nous recherchons, à la suite de notre description anatomique, comment les processus organogénétiques normaux ont pu être déviés pour produire l'ensemble des dispositions tératologiques ci-dessus décrites.

Contribution à la connaissance des anomalies musculaires

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1891, 1 p.

Dans cette communication, faite à l'occasion de la publication d'un article de Schwalbe et Pfitzner, sur la « statistique des variétés anatomiques », nous attirons l'attention sur l'utilité qu'il y aurait à établir, au moyen des statistiques dressées dans les amphithéâtres de dissections par les étudiants eux-mêmes, le degré de fréquence de certaines anomalies de choix non seulement musculaires, mais encore artérielles, nerveuses, etc. Du nombre et de l'importance des anomalies par théromorphisme, présentées par tel individu, par telle catégorie sociale d'individus, par tel groupe géographique d'individus, on pourrait déduire le degré d'anthropisme de cet individu, de cette catégorie, de ce groupe. (Une statistique de ce genre a été commencée à l'amphithéâtre de dissections de Nancy, mais n'a pas encore donné de résultats assez étendus pour mériter d'être publiée.)

Contribution à la connaissance des anomalies musculaires

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1891, 35 p., 2 pl.

Ce travail contient la description d'un certain nombre d'anomalies (58 cas), qui ont été trouvées par M. le professeur Nicolas, par M. le Dr Frœlich, ancien aide d'anatomie, et par nous pendant les semestres d'hiver 1889-1891. Cette collection d'anomalies n'a aucune valeur statistique ; mais elle présente par contre quelque intérêt anatomique, à cause de la rareté de certains des cas qui la composent. A signaler surtout : un faisceau accessoire du long supinateur, un court fléchisseur du petit doigt, un court extenseur des doigts, un radial intermédiaire très indépendant, un demi-tendineux à deux chefs, une forme incomplète de l'ischio-calcanéen, un jumeau accessoire, un soléaire accessoire, un « faisceau péronéo-calcanéen externe », un « long accessoire ».

Quant à l'interprétation des anomalies que je relate ici, je me borne à rapporter purement et simplement pour chaque anomalie signalée l'explication théromorphique, par anomalie réversive, qui a généralement cours.

Interprétation d'une anomalie artérielle

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, février 1891, 3 p.

Il s'agit ici d'une pièce rare (dont Hochstetter ne décrit que 6 cas connus), déjà décrite par M. le professeur Chrétien et déposée au musée de la Faculté ; elle consiste en la présence d'une branche sciatique de l'artère ischiatique très développée, se continuant avec l'artère poplitée, tandis que la fémorale très réduite s'épuise dans la cuisse. Si nous avons présenté à nouveau cette pièce, c'est que nous pouvions, à la faveur des faits normaux d'organogénèse artérielle décrits récemment par Hochstetter, accompagner cette présentation d'une interprétation embryologique, qui seule paraît lui convenir et doit remplacer l'explication mécanique dont on disposait uniquement jusqu'alors.

Note sur l'os intermaxillaire et la suture interincisive

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1er juillet 1891, 3 pages.

Cette note contient, à la suite de la relation des principaux cas d'os intermaxillaire quadruple et de suture interincisive (endomésognathique) qui existent dans la science, l'indication de plusieurs dispositions semblables, dont typiquement exprimée, que présentent des crânes jeunes ou même adultes déposés au musée de la Faculté.

Présentation d'une pièce tératologique (un cas de dédoublement de l'index)

Réunion biologique de Nancy, 1897.

ZOOLOGIE

Recherches sur les Vers parasites des Poissons

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1885, 24 p., 2 pl. ; communiquées à la Société le 1er juillet 1885.

a) Conclusions zoologiques découlant des faits statistiques. — 1° Les parasites réputés habituels, constants, et même caractéristiques chez une espèce donnée de Poisson peuvent ne l'être que lorsqu'on considère les individus de cette espèce dans une région déterminée ;

2° Nouvelle espèce de Filaire (*Filaria obturans*) habitant les artères branchiales du Brochet. C'est le premier nématode hématozoaire connu chez les Poissons (R. Blanchard, article *Hématozoaires* du Dict. encycl. des Sc. méd.).

b) Résultats anatomiques. — 1° Description d'une filaire nouvelle ;

2° Diagnose de *Acanthobothrium Dujardinii* et *A. coronatum ;*

3° Hétéromorphie des crochets sur la trompe de *Tetrarhynchus erinaceus ;*

4° Description de l'appareil excréteur de *Distomum tereticolle ;*

c) *Résultats histologiques.* — Les téguments et leurs dépendances (les ventouses par exemple) présentent chez *Distomum rufoviride* des muscles qui sont de deux sortes tant au point de vue histologique que physiologique; l'une est représentée par des fibres cylindroïdes disposées en réseau. Ces muscles sont produits par une assise granuleuse et nucléée dans laquelle les noyaux seuls représentent l'état cellulaire.

Sur un lombric accidentellement hématozoaire chez l'Homme

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Naucy (en collaboration avec M. Chevalot, aide d'anatomie).

Il s'agit d'un lombric trouvé dans la veine cave supérieure sur un cadavre destiné aux dissections et qui n'avait pas été autopsié. Par les circonstances qui entourèrent la découverte de ce lombric, et qu'il serait trop long de rapporter ici, cette observation présente des garanties d'authenticité assez sérieuses. Elle offre en outre quelque intérêt, car elle est, semble-t-il, nouvelle; à en juger par la bibliographie de Davaine et celle de l'article *Hématozoaires* de R. Blanchard, il n'a été signalé nulle part d'ascaride authentique dans les vaisseaux de l'homme.

OUVRAGES DIDACTIQUES

Conférences autographiées sur l'embryologie de l'Homme et des Vertébrés

204 p., in-4°; 244 fig., 1 pl. double en couleurs, 1889.

Ces conférences, distribuées aux étudiants en médecine de 2e et 3e années, n'ont pas été éditées. Elles ne traitent que des premiers développements embryonnaires et ne renferment pas l'organogénie. Elles renferment, sur les différents points de l'embryogénie proprement dite, la substance des nombreux travaux parus depuis la publication des deux grands ouvrages de Kœlliker et de Balfour.

Eléments d'embryologie de l'Homme et des Vertébres

Tome I, Embryogénie (avec une préface du professeur MATHIAS DUVAL), 472 p. in-8°, 229 fig., 4 pl. en couleurs. Paris, Steinheil, 1891.

De l'avant-propos, nous extrayons ce qui suit, pour montrer dans quelles conditions nous avons entrepris cet ouvrage.

« Depuis l'époque où nos conférences avaient été rédigées, moins de deux ans s'étaient écoulés, et déjà d'importants travaux avaient changé la face de l'embryologie. Bien que nous nous fussions tenu dans ces conférences autant que possible au courant des travaux récents, cependant presque tout était à refaire, tant sont nombreux les faits accumulés depuis quelque temps, tant sont diversifiées les phases par lesquelles passe la science embryologique, tant sont subites et inattendues ses évolutions. Fallait-il renoncer dès lors à rendre jamais compte de l'état actuel de l'embryologie? Évidemment non. Était-il possible d'en rendre succinctement compte dans un manuel, fait entièrement sur de nouveaux frais, allégé des doctrines devenues insoutenables et des faits désormais controuvés? Pas davantage; car on n'énonce brièvement que ce qui est conçu complètement. Or chacun sait que tel n'est pas encore le cas, malgré les lacunes récemment comblées, pour l'histoire du développement. Il fallait donc cette fois encore se contenter de présenter les théories et les faits dans lesquels plus tard on pût faire choix des matières d'un résumé ».

« Aprés les immortels ouvrages de KŒLLIKER et de BALFOUR, dans le premier desquels on trouve l'esquisse de tous les faits bien connus aujourd'hui, tandis que dans le second c'est l'ébauche de toutes les théories qui depuis lors ont pris forme, après le traité d'O. HERTWIG, inimitable de concision et de clarté, on comprendra l'apparition d'un livre d'Embryologie de quelque étendue, mais aussi l'on en excusera les imperfections ».

« On comprendrait moins que nous nous fussions cru particulièrement apte à entreprendre la rédaction d'un ouvrage, où il y aurait à trancher catégoriquement entre les théories, si nous ne déclarions ici qu'à notre sens l'auteur, moins obligé par son obscurité même, pourrait aborder avec des allures plus libres les différents problèmes de l'embryologie, et n'étant pas une personne embryologique n'aurait pas à payer de cette personne. Il s'agissait dès lors simplement pour nous non plus de donner une explication pleinement originale des diverses questions soulevées en embryologie et de fournir des faits personnels à l'appui, mais d'assembler les faits et de les rattacher les uns

aux autres à l'aide des théories émises par des embryologistes de profession ».

« Cet assemblage même n'a pas laissé que de présenter certaines difficultés ».

« Il y avait d'abord le grand nombre de travaux à consulter, tel que nous n'avons pu les lire tous dans l'original, mais que pour beaucoup d'entre eux, qu'il nous a été impossible de nous procurer, ou qui étaient écrits dans une langue qui ne nous était pas familière, nous avons dû nous contenter d'analyses ».

« Une autre difficulté tenait à l'état fluctuant de la science embryologique et à l'apparition incessante de travaux qui ne tendent à rien moins qu'à renverser les données jusqu'alors acceptées, transfigurant des formations embryonnaires jusque-là douées d'une figure bien caractérisée, et les faisant tout autres qu'on l'avait cru jusqu'alors, allant même jusqu'à en nier absolument l'existence. L'apparition de mémoires importants (de Rabl, de Keibel) est ainsi venue jeter la perturbation dans la rédaction de certains de nos chapitres, tels que ceux de la gastrula et du développement des feuillets primaires : de là, nécessité de remaniements complets ».

« Enfin, ce qui surtout nous mettait dans l'embarras, c'était l'insuffisance des matériaux embryologiques. Malgré la quantité de travaux qui se sont accumulés en embryologie, cette science demeure toujours incomplète et inachevée. Ici, les faits manquent, et l'hypothèse doit combler la lacune ; là, les faits doivent être précédés de considérations théoriques sans le secours desquelles, isolés qu'ils sont des autres données, ils seraient inexplicables ; ailleurs, surabondance de documents, mais alors bien souvent contradictoires. Partout des matériaux disparates, acquis pour telle période de la vie embryonnaire, pour tel organe de l'embryon chez les Reptiles par exemple, pour tels autres chez les Sélaciens, fournis par tel auteur sous l'empire de certaines idées générales, par tel autre sous l'impulsion d'autres idées. Aussi ce travail ne peut-il être qu'un groupement, bien provisoire sans nul doute, des faits et des doctrines embryologiques, propre à montrer seulement et le chemin parcouru et celui qui reste encore à faire pour atteindre le but, c'est-à-dire réaliser l'histoire continue du développement du Vertébré, résoudre non plus diverses questions du domaine de l'embryologie, mais le problème embryologique ».

On a bien voulu cependant, de plusieurs côtés, voir dans cet ouvrage autre chose qu'un groupement nouveau des faits et des théories de l'embryo-

logie des Vertébrés. On l'a élevé, entre autres, du moins pour plusieurs de ses parties, à la dignité de « travail original de critique et de synthèse », et on lui a attribué d'avoir « fixé et caractérisé une des phases importantes de l'évolution de nos doctrines ».

Ne pouvant ici songer, par de trop longues citations, à reproduire même quelques extraits des chapitres ou des paragraphes qui nous paraîtraient le mieux propres à mériter les appréciations que nous venons de rapporter, et ne pouvant ainsi soumettre directement à la critique les parties les plus personnelles de notre ouvrage, nous nous bornerons à les indiquer par un simple renvoi à la table des matières.

Nous attirons donc l'attention sur les articles suivants :

Ch. II. — *Maturation et fécondation.* — *II. Considérations théoriques sur la maturation et la fécondation. (Nature et signification des phénomènes de maturation.* — *Valeur morphologique et signification de la fécondation.* — *Théories naturelles de l'hérédité)*, p. 25-34.

Ch. V. — *La gastrula.* — IV. *Mode de formation de la gastrula dans les principaux types de Vertèbres. (Essai d'explication)*, p. 115-130. — § 1. *La gastrula de l'Amphioxus, Archigastrula.* — § 2. *La gastrula des Cyclostomes et des Sélaciens. Amphigastrula et Discogastrula.* — § 3. *L'amphigastrula des Amphibiens.* — § 4. *La gastrula des Amniotes. Périgastrula.* La périgastrula du Protamniote, type hypothétique dérivé de l'amphigastrula du Batracien. La gastrula de l'Amniote, sa formation ontogénétique comparée à celle des types précédents. (Signification de la ligne primitive).

Ch. IV. — II. *Destinée du feuillet interne primaire.* B. *Considérations générales sur les formations entodermiques*, p. 172-202. 1° Le mésoderme : *a)* Théories du coelome et du mésenchyme. Entérocoele et Schizocoele. Mésoblaste et mésenchyme. *b)* Examen critique des différences établies entre le mésenchyme et le mésoblaste. 2° La corde dorsale. 3° L'entoblaste définitif. — *c) Interprétation des faits.* Amphibiens, Sélaciens, Amniotes. Conclusions principales.

Ch. VI. — *Constitution de l'embryon. Rapports des organes embryonnaires entre eux et avec les vestiges de la gastrula.* — § 4. *Amniotes*, p. 261-279. A. Région postérieure de l'ébauche embryonnaire. *a)* Reptiles, *b)* Oiseaux, c) Mammifères, *d)* Comparaison des Amniotes avec les autres Vertébrés. Signification générale du canal mésentérique et de l'anus.

Ch. VII. — *Enveloppes de l'œuf, annexes embryonnaires.* § 2. *Amnios.* Causes de la formation de l'amnios, p. 313-336.

Ch. VIII. — III. *Annexes embryonnaires chez l'Homme. L'œuf humain.* § 2. *Evolution des annexes embryonnaires de l'Homme. La caduque utérine. Le placenta humain.* E. Rapports du chorion et de la caduque utérine. Formation et structure du placenta, p. 438-461.

Tome II, Organogénie. 847 pages, 381 figures. Paris. Steinheil, 1896.

Si le même esprit qui anime le premier volume (Embryogénie) préside encore à l'arrangement des matières du tome second (Organogénie), c'est-à-dire si nous avons cherché ici encore à faire œuvre de naturaliste en groupant les faits et les mettant en doctrine suivant la loi de l'évolution, et si théoriquement l'organogénie humaine n'a été pour nous qu'un cas particulier de celle des Vertébrés, d'autre part nous n'avons pas oublié que ce cas méritait une attention toute particulière, parce que d'abord il était le mieux connu et fournissait les descriptions les mieux suivies, parce qu'ensuite il était le plus utile à connaître pour le plus grand nombre. L'organogénèse en effet conduit le médecin le plus directement et le plus sûrement à la notion des formes et des rapports anatomiques normaux de l'Homme, de même qu'elle le mettra en possession de l'interprétation la plus saine des dispositions tératologiques ; l'histogénèse à son tour lui tracera le schéma naturel de la structure des tissus et des organes. Nous avons essayé de satisfaire à ce triple désidératum.

Dans cet ouvrage en effet, indépendamment de la description des processus organogéniques, qui remplit le premier but et qui forme seule la substance habituelle des traités ou des manuels d'embryologie, nous avons introduit un exposé succinct des principales malformations des organes, expliquées par les arrêts ou les perversions du développement normal. Persuadé qu'il est le plus souvent tout à fait artificiel de séparer l'histogénèse de l'organogénèse, nous avons mené de front celle-ci et celle-là.

Après avoir rappelé, dans un chapitre récapitulatif, les phénomènes embryogéniques exposés dans le tome I[er], nous consacrons un deuxième chapitre à l'examen des principes généraux du développement qui vont commander la marche de l'organogénèse.

Une première partie traite de l'importante question du développement du tube digestif et de ses annexes. Elle comprend 4 chapitres : l'un pour le développement de la bouche et de l'anus ; le deuxième pour celui de l'intestin respiratoire (avec l'appareil branchial, la glande thyroïde et l'appareil pulmonaire) ; le troisième pour l'appareil dentaire ; le quatrième pour le développement de l'intestin digestif et de son mésentère avec ses annexes, le foie et le pancréas.

La deuxième partie est consacrée au système nerveux. Elle comprend : un chapitre sur les généralités et les premiers temps du développement du système nerveux central ; un autre sur l'histogénèse du système nerveux ; le troisième, sur le développement de la moelle, les quatre derniers sur le développement du cerveau rhomboïdal (moelle allongée, pont et cervelet), du cerveau moyen, du cerveau antérieur primitif et du cerveau intermédiaire, enfin du cerveau antérieur secondaire ou hémisphères cérébraux.

Pour mettre tout à fait à jour ce volume, j'ai publié à la fin un appendice divisé en chapitres correspondant à ceux de la partie principale, et comprenant 102 pages et nombre de figures.

Cet ouvrage contient un certain nombre de données personnelles, illustrées par des figures originales. Parmi les questions qui y sont traitées je désire attirer plus particulièrement l'attention sur certaines d'entre elles, soit à cause des faits personnels que j'ai apportés pour leur solution, soit à cause de l'intérêt même de ces questions, soit enfin en raison de la documentation bibliographique plus particulièrement abondante que j'ai fournie à leur sujet. Telles sont : dans la première partie, et dans l'appendice, la question des dérivés branchiaux, la théorie des dentitions au point de vue phylogénétique ; dans la deuxième partie, un paragraphe sur le spina-bifida et les autres malformations du système nerveux central; la question de la terminaison postérieure du névraxe et celle de la neuromérie, les descriptions du plancher et de la voûte du cerveau intermédiaire et spécialement celle de l'appareil pinéal et de la paraphyse, ainsi que de l'hypophyse, la discussion de la question de l'état pair ou impair du cerveau antérieur, la description des commissures cérébrales des Vertébrés et l'histoire de leur développement phylétique, etc.

Traité d'Histologie. Tome I. Cytologie générale et spéciale

977 et XXXII pages, 791 figures (en collaboration avec MM. P. Bouin, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Nancy, actuellement professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie d'Alger, et L. Maillard, chef de travaux de Chimie biologique et actuellement professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris. Schleicher frères et Cie, éditeurs. Paris, 1904 (ouvrage récompensé par l'Académie des Sciences, prix Barbier).

Extrait de la Préface :

Le mot *Histologie* a conservé jusqu'à présent une signification si étroite

dans les milieux universitaires et dans les programmes d'enseignement, qu'à feuilleter simplement notre ouvrage, beaucoup jugeront de prime abord qu'on y trouve bien des choses étrangères à l'Histologie et trop peu d'Histologie proprement dite. La substance des livres I, III et IV, et des livres IX, X et XI n'entre pas en effet dans la constitution de la plupart des livres classiques d'Histologie. On n'a pas l'habitude, dans les ouvrages de ce genre, de se demander ce qu'est le protoplasma, la matière vivante, mais on la pose d'autorité comme une matière *sui generis*, comme une donnée irréductible. La recherche des problèmes n'est-elle pas proprement l'affaire du savant; la donnée classique et presque dogmatique, servilement consentie, n'est-elle pas tout ce qu'il faut à l'étudiant ? De même, pense-t-on, les problèmes de la fécondation et de l'hérédité dominent de trop haut le niveau des étudiants, qui doivent demeurer dans le terre à terre des réalités du tissu conjonctif et des lobules hépatiques. Nous avons pensé autrement. Nous croyons qu'il est grandement temps d'intéresser les élèves à toutes les questions et de leur demander plus d'intérêt pour les grandes que pour les petites, qu'il faut retenir leur attention dans la mesure exigée par l'étendue des horizons et la profondeur des vues, et que point n'est besoin de leur faire fixer longuement et sans aucun recul un fait de médiocre dimension. C'est pourquoi nous nous sommes efforcés de donner dans ce livre une vue panoramique où se déroulent toutes les grandes questions, en même temps qu'une table d'orientation capable de guider les chercheurs qui débutent dans le choix des sujets dignes de les retenir. Les questions amples y sont traitées avec l'ampleur qui nous a paru leur convenir; nombre de faits, au contraire, qu'on trouve cependant reproduits avec détails dans tous les ouvrages classiques d'histologie, sont ou simplement signalés ou même sacrifiés, comme plus ou moins dépourvus de valeur instructive. Il nous a paru insuffisant, pour justifier dans notre traité la présence d'un fait, la citation d'un document, que ce document soit certain, que ce fait existe; il faut encore que la place qu'ils occupent dans l'exposition et dans la mémoire du lecteur soit méritée par leur importance. Pour prendre un exemple concret, emprunté aux tubes nerveux à myéline, la constitution fibrillaire du cylindre-axe, sur laquelle repose déjà toute une théorie explicative du fonctionnement du système nerveux, est de bien autre valeur que la production de la croix latine : fait plus facile à constater qu'à expliquer, qui demeure provisoirement une bizarrerie de la nature et une curiosité microscopique.

Tel est l'esprit général de cet ouvrage d'Histologie ; et voilà en quoi nous avons voulu qu'il différât de ceux qui l'ont précédé. Il nous faut répondre à

présent au reproche spécial d'avoir introduit dans ce livre autre chose que de l'Histologie (au sens restreint qu'a cette science dans nos Facultés de Médecine), d'y avoir mis de l'Histologie comparée, de la Physiologie, de la Chimie, de la Physique.

Nous nous défendons d'avoir voulu faire un traité d'Histologie comparée ; et si telle avait été notre intention, elle eût été bien incomplètement remplie. Nous avons eu d'autres préoccupations.

Nous avons voulu tout d'abord que les formations structurales, les espèces cellulaires les plus caractéristiques d'un groupe de la série animale soient indiquées et mises à la place qui leur convient ; les éléments de la radula des Mollusques parmi les phanères dentaires, les cellules chloragogènes des Vers parmi les cellules spécialisées du mésoderme. Nous avons voulu ensuite que ces matériaux prennent place dans l'ensemble autant que possible avec leur valeur propre et leur importance relative, de façon à éviter dans notre traité l'erreur anthropomorphique dont toutes les sciences sont coutumières, et même l'erreur — que la crainte d'un barbarisme nous empêche d'appeler vertébro-morphique — si fréquente dans les sciences d'observation telles que l'Histologie. Cette erreur est due à ce que l'examen histologique des animaux invertébrés, n'a pas encore été poussé assez loin, tandis que les moindres particularités de structure et de texture des Vertébrés ont été minutieusement étudiées et décrites. Cela tient à ce que le plus grand nombre des histologistes de profession sont sortis et sortent encore des Facultés de Médecine et que l'Histologie des Vertébrés est pour eux le champ d'investigation le plus proche et le plus directement abordable. Nous avons voulu réagir contre une tendance naturelle, véritablement déformatrice du tableau d'ensemble de l'Histologie générale ; elle consiste à aller au plus près, à mieux connaître ce qui nous entoure immédiatement que ce qui est plus éloigné de nous, ou à le connaître seul, et par conséquent à accorder aux choses voisines de nous une importance exagérée. Si nous avons décrit successivement les cellules visuelles à corps interne des Vers, les cellules visuelles à rhabdome des Arthropodes, les cellules visuelles à bâtonnet des Vertébrés, ce n'est pas seulement avec la préoccupation purement descriptive d'un zoologiste que nous l'avons fait. C'est pour que le lecteur sache bien que la cellule à bâtonnet de la Grenouille ou de l'Homme n'est qu'un des types principaux que peut revêtir l'élément de la vision, et pour qu'il mette cette cellule à sa vraie place parmi les autres.

Nous avons obéi enfin, très souvent, dans nos incursions sur le territoire de l'Histologie zoologique ou même botanique, à une autre préoccupation qui

paraitra sans doute plus légitime encore. C'est celle d'aller chercher la description d'un phénomène général là où cette description a été le mieux faite, parce que l'espèce qui en est l'objet offre sous ce rapport la disposition la plus typique, la mieux propre à faire connaître les états plus compliqués réalisés chez des espèces supérieures telles que les Vertébrés. Il est bien évident, par exemple, que si pour se faire une idée exacte des processus de la spermatogénèse ou du phénomène de la fécondation on n'avait à sa disposition que les données obtenues par l'étude de l'Homme ou même du Rat, on demeurerait dans l'ignorance presque complète de la nature essentielle de ces phénomènes, dont il faut demander l'exemple et l'interprétation aux Ascarides et aux Oursins. « Les questions d'Histologie comparée, a dit MATH. DUVAL, ne doivent être abordées, dans un ouvrage destiné essentiellement aux études médicales, que lorsqu'elles étendent, complètent et expliquent directement les faits histologiques ou histophysiologiques relatifs à l'Homme et aux Mammifères ». C'est le cas, dans notre exemple; et d'ailleurs nous n'avons pas encore dit que notre ouvrage ne s'adresse qu'aux étudiants en médecine.

Il nous faut justifier aussi les tendances physiologiques du premier volume de cet ouvrage. Nous n'avons pas eu ici à remonter un courant, mais nous avons pu céder à des tendances, bien naturelles d'ailleurs, de l'esprit en général, et spécialement de celui de l'étudiant. La description pure des formes en elles-mêmes et pour elles-mêmes ne suffit pas à retenir l'attention. C'est peu de savoir comment les choses sont, si l'on ne parvient pas à connaître pourquoi et comment elles se sont faites ainsi. C'est à cette idée de fonction que la raison accroche le fait purement formel et soulage ainsi la mémoire du poids d'une forme qui pése d'autant plus lourdement sur l'esprit qu'elle est plus vide de sens. Tous les professeurs d'Histologie, et en général tous les pédagogues savent combien la mémoire, déjà affaiblie par le jugement, d'un étudiant qui n'est plus un enfant, est rebelle à retenir le fait brut, la forme inexpliquée. C'est ce que certains auteurs ont bien compris, et c'est cette connaissance approfondie du public des cours et du lecteur qui a notamment poussé MATH. DUVAL à faire dans son *Précis d'Histologie* une large place aux explications physiologiques. L'Histologie, pour être acceptée de l'étudiant, doit être une *Histo-physiologie*. Telle est aussi la forme qui convient le mieux au génie français, celle que ROBIN, RANVIER, ROUGET ont donnée à l'Histologie française, et que MATH. DUVAL, MALASSEZ et d'autres lui ont conservée. Nous considérons comme inséparables, dit en substance MATH. DUVAL, certaines notions de constitution et de fonction des éléments anatomiques ; il n'est pas un seul de ceux-ci dont

l'étude anatomique ne doive être complétée par l'indication de ses fonctions, ou du moins des modifications fonctionnelles que le microscope permet de constater.

Quant à l'introduction de la Physique et de la Chimie dans ce premier volume et à la présence d'un chimiste biologiste parmi nous, elle s'explique par les progrès même de l'histo-physiologie, ou, si l'on aime mieux, par ceux de l'Histologie d'une part, de la Physiologie d'autre part. L'analyse microscopique, de plus en plus minutieuse et pénétrante, a amené l'Histologie à un point où, limitée désormais par les moyens optiques d'observation et par les difficultés croissantes de la technique, elle est obligée de faire appel à la Physique, de supposer au delà des structures microscopiques observables une structure physique hypothétique (Heidenhain), de se compléter et de se continuer par la Physique. De même, la Physiologie générale ne peut plus être qu'une Physiologie cellulaire, où les seuls facteurs de la fonction sont les énergies que la Physique distingue, les substances que la Chimie a classées. Matière vivante, énergie vitale, ne sont pas des entités étrangères à la physique et à la chimie. Ce n'est pas trop s'avancer que de prétendre qu'on ne peut déjà plus écrire un ouvrage de Biologie et particulièrement d'Histologie, sans être physicien ou chimiste. De là la collaboration nécessaire de l'un de nous. Mais pour que cette collaboration fût efficace, il ne fallait pas que les données de la Physique et de la Chimie vinssent par surcroît et fussent séparées de la description histologique. Il fallait que la présence de ces données physiques et chimiques fût rendue nécessaire, que l'analyse chimique commandât la description morphologique de la substance, que l'interprétation physique fût le dernier mot de l'explication biologique, qu'en un mot la collaboration fût aussi étroite qu'il nous a été possible de la rendre.

Étendue à toute la série animale, cherchant dans l'explication physiologique sa raison d'être, reposant sur la Physique et la Chimie, l'Histologie devient ainsi une Biologie cellulaire. Cette dénomination n'est pas pour nous déplaire, mais elle nous effraierait beaucoup. Nous voudrions avoir écrit, au point de vue histologique, un ouvrage de Biologie cellulaire; mais nous craindrions ce titre, qui nous engagerait trop et qui n'est pas mérité.

A défaut de résultats pour le justifier, nous avons du moins une intention; on jugera de sa légitimité.

Il est temps, nous a-t-il paru, de faire comprendre au public scientifique que l'Histologie n'est plus la « science des tissus » (de ἱστος et λογος) que nos pères ont cultivée et dont ils ont fait l'ornement bien plus que le substratum de

leurs études biologiques, médicales ou autres; qu'elle est la science des cellules, de la cellule en général, puisque les tissus se réduisent à des assemblages de cellules; que la science de la cellule, la Cytologie, est provisoirement à la base de toutes les disciplines biologiques, de la morphologie aussi bien que de la physiologie, des sciences biologiques pures aussi bien que des sciences biologiques appliquées, telles que la médecine; que la Cytologie doit disparaître demain, abandonnant la place aux explications physiques et chimiques de la substance et de l'énergie chez les êtres vivants. Aucun enseignement, aucun programme ne représente actuellement cette Biologie cellulaire. Le livre d'O. Hertwig, *la Cellule et les Tissus*, les *Leçons sur la Cellule* d'Henneguy, le *Protoplasma et l'Hérédité* de Delage, le *Traité de Biologie* de Le Dantec, et d'autres ouvrages d'un grand mérite, envisageant la Biologie cellulaire sous divers aspects et avec un esprit différent, auraient cependant dû préparer les esprits à une acception nouvelle et plus large de l'enseignement de l'Histologie, dans les Facultés de Médecine tout au moins, là où, devenue Biologie cellulaire, l'Histologie peut être le trait d'union entre des enseignements que des cloisons presque étanches séparent encore.

Il nous reste à expliquer pourquoi ce traité est qualifié d'élémentaire. On trouvera en effet sans doute que ce gros traité renferme plus que les éléments de l'Histologie. Nous ferons remarquer d'abord que le premier volume de ce traité, le volume de Cytologie, représente dans notre pensée une Biologie cellulaire; l'ampleur du point de vue n'allait pas sans l'allongement de cette partie de l'ouvrage, si réduite d'ordinaire dans les traités d'Histologie. Malgré cette étendue déjà considérable, on conviendra que la rédaction succincte des divers chapitres est bien celle d'un livre élémentaire, et qu'on ne pouvait faire plus brièvement comprendre ce qu'est la chimie du noyau, quelle est la valeur morphologique d'un globule rouge du sang, en quoi consiste le processus de maturation de l'œuf. Nous avons eu l'intention de prendre des exemples à l'appui d'idées principales, plutôt que de décrire des séries de faits. Nous avons voulu rester sobres de bibliographie, et cela pour plusieurs raisons, dont les principales sont: l'impossibilité où nous aurions été de faire sur chaque question une bibliographie à peu près complète, et surtout un sentiment très net et très juste qu'a l'étudiant de l'inutilité des listes étendues de citations d'auteurs dans un cours ou dans un ouvrage didactique. Avec raison, l'étudiant pense ou tout au moins éprouve ce sentiment que la science est impersonnelle et que les mérites de chacun s'effacent sous l'intérêt des résultats scientifiques obtenus.

Pour enfermer notre ouvrage dans les limites d'un livre élémentaire, nous

avons dû sacrifier, et l'avons fait sans regret, une foule de documents et de faits; personnels ou non. Nous avions accumulé, en effet, une quantité considérable de documents bibliographiques, d'observations personnelles et de dessins originaux, en vue de publier, en outre de ce traité, un ouvrage beaucoup plus considérable de Cytologie générale et spéciale, comprenant autant de volumes distincts que ce premier tome du présent traité renferme de livres consacrés à l'étude générale de la cellule et à l'examen des diverses sortes de cellules, nerveuse, musculaire et autres. Les difficultés matérielles de toutes sortes qu'a présentées ce projet, le prix extraordinairement élevé de la publication, l'impossibilité de grouper autour de nous un nombre suffisant de collaborateurs compétents et d'éviter ainsi les lenteurs de la publication, nous ont fait renoncer, ainsi que nos éditeurs, à cette entreprise gigantesque, et nous avons dû nous borner à rédiger cet ouvrage, qui devient ainsi élémentaire par rapport à l'autre, et qui en est le résumé.

Élémentaire, il l'est aussi d'ailleurs d'une façon absolue. Il ne renferme, en fait de cytologie végétale, que ce qu'un zoologiste et même un médecin sont obligés de connaître sur la cellule en général. Il ne contient, comme donnée histologique comparative, que ce qui est nécessaire à un médecin pour placer à un endroit convenable les éléments constitutifs de l'Homme et des autres Vertébrés. Nous croyons ainsi qu'il peut également convenir aux étudiants en sciences et aux étudiants en médecine. Néanmoins, nous l'avons orienté dans le sens des études médicales, en ce que les exemples sont empruntés avec prédilection aux tissus des Vertébrés. Cette orientation déjà marquée dans le tome Ier, sera définitive dans le tome II, qui répondra spécialement aux besoins des étudiants en médecine.

Nous espérons donc que notre ouvrage ne méritera pas le reproche d'être trop développé, et qu'on lui conservera le qualificatif d'élémentaire que nous lui donnons. Ce serait faire injure à l'Histologie et méconnaître les progrès considérables qu'elle a faits dans ces dernières années, ignorer les nombreuses acquisitions que la Biologie lui doit, que de lui refuser de se faire connaître dans toute son ampleur, par un ouvrage plus important qu'un simple manuel. Ce serait la maintenir à un niveau au-dessus duquel se sont élevées déjà l'Anatomie et la Physiologie. Ces sciences sont en effet représentées à présent, dans la bibliothèque de l'étudiant en médecine, par d'importants ouvrages ; le *Traité d'Anatomie* de Poirier, celui de Testut, le *Traité de Physiologie* de Morat et Doyon. On ne voit pas pourquoi l'Histologie demeurerait avec un sort plus humble. Les deux volumes que nous lui consacrons nous paraissent

tenir moins de place dans la bibliothèque de l'étudiant que les gros traités que nous venons de citer, en tenant compte surtout que l'Histologie s'est élargie dans notre ouvrage en une Biologie cellulaire.

Ce volume comprend trois parties. La première et la troisième forment la Cytologie générale, c'est-à-dire l'étude de la cellule ; dans la deuxième (Cytologie spéciale) sont étudiées les diverses sortes de cellules. La première partie comprend : le livre I (M. Prenant) avec la notion du protoplasma et de la cellule en général ; le livre II (M. Prenant) contenant la morphologie de la cellule ; le livre III (M. Maillard) avec des principes de physiologie cellulaire ; le livre IV (M. Prenant) indiquant les grandes lignes de la différenciation cellulaire et préparant ainsi les diverses sortes de cellules qui seront examinées dans la deuxième partie. Celle-ci, ou Cytologie spéciale (M. Prenant) comprend les livres V, VI, VII et VIII spécialement consacrés à la cellule sensible, à la cellule musculaire, aux cellules nutritive et de soutien La troisième partie (M. P. Bouin), qui revient à la Cytologie générale, étudie, dans les livres IX et XI la cellule en état de division, sa dégénérescence et sa mort. Le livre X (M. P. Bouin) étudie la reproduction des individus ; on y trouvera exposée l'histoire des cellules germinales, la morphologie et la Physiologie de la fécondation, les principales théories sur l'Hérédité. C'est à M. Maillard que sont dus en outre les paragraphes d'ordre chimique disséminés dans tout le volume.

Traité d'Histologie. Tome II. Histologie et Anatomie microscopique

(En collaboration avec M. P. Bouin, professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie d'Alger)

Ce volume, dont la rédaction est aujourd'hui terminée, va être envoyé à l'impression. Comme le Tome I, il comprendra environ 1000 pages et à peu près 700 figures, dont la plupart sont originales.

Voici quelques indications sur les principes qui nous ont guidés dans la rédaction du second tome de cet ouvrage.

Dans ce volume, qui traitera de l'Histologie et de l'Anatomie microscopique des organes, une place aussi large que possible sera faite à ceux de l'Homme, et les organes des autres Vertébrés ne seront employés que lorsqu'ils

présenteront des dispositions schématiques capables de faire mieux comprendre celles plus compliquées de l'Homme. Ce serait certainement un grave tort que de se priver, par exemple, des lumières que peut projeter sur la morphologie de la capsule surrénale de l'Homme et sur la signification de ses deux substances corticale et médullaire l'examen sommaire des rapports qu'affectent chez les Amphibiens et les Oiseaux les cellules constitutives de ces deux substances; de même la signification d'un placenta se comprend mieux si on a fait précéder l'étude du placenta humain de l'examen sommaire d'organes placentaires beaucoup plus simples, tels que celui du Porc.

L'étude succincte de l'histogénèse des organes sera toujours l'introduction nécessaire à la description de l'état adulte. Bien que la méthode qui relègue cette histogénèse à la fin de cette description soit plus couramment adoptée parce qu'elle est d'application plus facile, nous préférons employer la méthode inverse, malgré les difficultés de son application pour nous et de la lecture pour les autres. Nous croyons en effet que l'histogénèse, pas plus que ce n'était le cas pour la Chimie et la Physique dans le premier volume, ne doit être un hors-d'œuvre et un luxe, mais au contraire une base et un moyen d'arriver, avec le moins de secousses possible, à une connaissance plus réelle. Pour amener cette histogénèse et nous fournir les ébauches que nous verrons se développer ensuite, un bref rappel de l'organogénèse générale sera placé dans le chapitre I[er], en tête du II[me] volume. De ce point de vue, entièrement morphologique, nous pourrions dresser une classification embryologique des organes, qui se trouveraient ainsi répartis en groupes naturels correspondant à ceux que l'Anatomie, appuyée sur l'Embryologie, distingue dans le corps humain.

Ce n'est cependant pas une classification de ce genre qui nous servira. Si en effet l'Embryologie et particulièrement l'Histogénie est le point de départ obligatoire de toute description histologique, la Physiologie doit en être l'aboutissement. Puisque la fonction fait l'organe et que dans cet organe elle modèle surtout l'élément dominateur et caractéristique (dans un organe nerveux la cellule nerveuse, dans le foie la cellule hépatique), il fallait avant tout placer en tête de la description de chaque organe celle de l'élément qui en est l'expression morphologique essentielle et auquel est liée la fonction spécifique de l'organe.

Il nous a donc fallu rechercher dans chacun des organes l'élément, le tissu dominateur auquel les autres sont subordonnés et qui exerce sur eux une influence morphogène, celui aussi qui est le support de la fonction dans l'or-

gane considéré. Cet élément, ce tissu prépondérant, sera la caractéristique du type morphologique de l'organe, du type concret.

A ces types morphologiques, à ces espèces d'organes, nous rattacherons tous les organes du corps, qui ne seront présentés que comme des variétés, des modifications plus ou moins profondes du type. Ce serait, à notre avis, faire œuvre stérile et fastidieuse d'encyclopédiste et de collectionneur que de parcourir toutes ces variétés, de décrire toutes ces modifications. La connaissance approfondie du type, de l'organe nerveux cortical, par exemple, permettra à l'étudiant de comprendre les nombreux cas particuliers et le mettra à même de les étudier, quand il en sera besoin. L'Histologie doit se borner à être pour des étudiants en médecine une Anatomie générale ; elle ne doit pas dégénérer en un compendium de cas spéciaux qui n'intéressent que l'histologiste de profession.

Ces types morphologiques concrets, ces espèces fondamentales sont par exemple : les glandes germinatives ou génitales ; l'esthète ou organe des sens, avec le tégument ; le centre nerveux ou organe nerveux producteur ; le nerf ou organe nerveux conducteur ; le muscle ; la membrane séreuse ; le vaisseau nourricier ; le tube digestif ; la glande ou parenchyme, viscère plein ; le viscère creux, conduit ou réservoir ; la pièce squelettique (tendons, os, etc.). Chacun de ces groupes d'organes est étudié dans un livre distinct. Ce tableau n'est valable, bien entendu, que pour les Vertébrés supérieurs et pour l'Homme, et serait à remanier s'il devait servir en même temps pour une histologie des Vertébrés inférieurs et des Invertébrés. Comme toute œuvre de classification, il n'a évidemment qu'un caractère absolument provisoire, et d'autres que nous pourront, le principe restant le même, le dresser autrement et mieux.

Toute préoccupation anatomique ou physiologique est étrangère à l'établissement de ces types, qui sont purement histologiques. Il n'y est tenu aucun compte des connexions anatomiques, des relations physiologiques des organes entre eux ; nous y négligeons totalement leur groupement en appareils, qui ne sont pas des entités fondées sur le principe histologique, et nous rapprochons ces organes uniquement selon leurs affinités histologiques. La notion d'appareil, en effet, que les livres classiques d'Histologie ont seule adoptée jusqu'ici pour en faire la base de la division des chapitres, et qu'ils ont employée de la même façon que l'Anatomie et la Physiologie, est une notion anatomique et physiologique, qui n'a pas de sens histologique et que nous n'avons pas hésité à sacrifier. L'appareil est en effet ce complexe d'organes

pouvant être très différents les uns des autres par leur origine et leur structure, mais rapprochés dans l'espace ou même anatomiquement connexes, et concourant à un but physiologique commun : tels l'appareil de la vision, l'appareil génital, formés de parties, d'organes : la cornée, la rétine, le cristallin ; l'ovaire, l'utérus. Nous prendrons dans des appareils quelconques les organes qui nous paraissent devoir se rapporter à un même type commun : la cornée sera rapprochée de la peau et séparée de la rétine. Ce procédé nous est inspiré par des idées générales que l'un de nous a développées ailleurs (p. 18 de cet exposé de titres).

C'est pour obéir à une idée générale d'une tout autre nature que nous avons ajouté aux descriptions purement histologiques de brèves indications d'une part sur le fonctionnement, sur les modifications fonctionnelles de la cellule qui constitue l'élément essentiel de l'organe, d'autre part sur les modifications pathologiques (soit naturelles, soit expérimentales) de cette cellule et de l'organe. Nous estimons en effet que l'histologie, pas plus que toute autre science, ne doit restée isolée dans l'ensemble de la Biologie, qu'elle doit notamment pressentir l'usage que la Physiologie cellulaire peut faire des données histologiques, qu'elle doit aussi préparer les voies à l'Histologie pathologique et, par son intermédiaire, à la Médecine elle-même. L'étudiant ne doit pas, de la lecture des ouvrages mis à sa disposition, emporter cette idée que les enseignements biologiques donnés dans les Facultés de Médecine sont indépendants les uns des autres, et qu'il suffit de satisfaire successivement à chacun d'eux pour être un médecin complet. Il faut au contraire le pénétrer de la notion de la dépendance des sciences biologiques entre elles, de la subordination de toutes à la Médecine vers laquelle elles doivent tendre. L'idée, que suggère tout naturellement à l'étudiant la séparation matérielle des chaires et des examens, l'idée d'un état en quelque sorte féodal des sciences biologiques et médicales représentées à la Faculté de Médecine, est néfaste pour l'éducation du futur médecin, auquel doit apparaître au contraire l'union harmonique de toutes sciences, leur absorption en une chose publique médicale qui est leur seule raison d'être.

Nous nous permettons enfin d'attirer l'attention sur le plan d'ensemble de notre ouvrage. Le premier volume développe en une vue panoramique nos connaissances sur la cellule ; il donne une idée générale de la cellule nerveuse, de la spermatogénèse. Nous n'avons pas craint d'y faire appel aux faits de cytologie comparée, empruntés à des êtres même très éloignés de l'Homme, lorsque ces faits présentaient une valeur instructive exceptionnellement pré-

cieuse. De cette vue d'ensemble devaient disparaître les points de détail même intéressants pour la connaissance de la constitution de l'organisme humain, si nous ne voulions pas distraire l'attention du lecteur et nuire à la vision générale de l'horizon cellulaire. Dans le deuxième volume, l'étudiant verra de moins loin les faits particuliers de l'histologie humaine, prendra connaissance des particularités que présentent chez l'Homme ou les Mammifères la constitution de la cellule nerveuse, l'évolution de la spermatogénèse. Nous avons alors rejeté sans regret les faits particuliers même les plus intéressants, qu'aurait pu nous fournir l'étude de types trop éloigués de l'Homme pour qu'on pût aussi les attribuer à ce dernier. L'attention de l'étudiant a été concentrée sur la physionomie spécifique des cellules des tissus et des organes humains. Nous avons mis étroitement ce second volume au service de la Physiologie, de l'Anatomie pathologique et par conséquent de la Médecine humaine.

Ce plan d'ensemble est aussi celui du cours d'Histologie de la Faculté de Médecine de Nancy. L'enseignement, fait en deux ans, de même que cet ouvrage est divisé en deux volumes, est général dans un premier cycle, particulier dans un second. Dans cet enseignement comme dans notre ouvrage, si nous cherchons d'abord à embrasser toute la Biologie cellulaire, c'est pour diriger ensuite plus sûrement l'esprit de l'étudiant vers la connaissance de l'Histologie propre de l'Homme.

Traité d'Anatomie humaine, publié sous la direction de P. Poirier par MM. Charpy, Nicolas, Prenant, Poirier et Jonnescu. Paris, Battaille et Cie.
Le même par P. Poirier et Charpy, 2me édition, Paris, Masson et Cie.

Ma collaboration à cet ouvrage se limite à la partie embryologique. J'ai rédigé en 1re édition les articles suivants, que j'ai remaniés pour la 2me édition, en tenant compte des travaux parus depuis la première publication.

Tome I, *Embryologie générale* (55 pages, 58 figures). *Développement des membres, développement de la colonne vertébrale et du thorax, développement du crâne et de la face*, (43 pages, 32 figures).

Tome II, *Développement des muscles*, (10 pages, 9 figures).

Tome III, *Développement du système nerveux central*, (53 pages, 32 figures).

Tome IV, *Développement du tube digestif et de l'appareil respiratoire*, (46 pages, 35 figures).

ANALYSES

Collaboration à la *Revue des Sciences médicales* dirigée par M. le Professeur Hayem, depuis 1885 jusqu'en 1890.

Collaboration à l'*Année biologique* dirigée par M. le Professeur Delage depuis sa fondation (1895) jusqu'à ce jour.

Analyses critiques dans la *Revue générale des Sciences* dirigée par M. le Docteur L. Olivier.

TRAVAUX DU LABORATOIRE D'HISTOLOGIE
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Un certain nombre de recherches scientifiques ont été entreprises sous ma direction dans le laboratoire d'Histologie par des travailleurs tant français qu'étrangers. J'en donne ci-dessous la liste, avec l'indication sommaire du sens dans lequel ces recherches ont été faites et des résultats obtenus.

ÉLÈVES FRANÇAIS

M. le Docteur **P. Bouin,** successivement préparateur, puis chef de travaux et agrégé d'anatomie et d'histologie à la Faculté de Médecine de Nancy, actuellement professeur d'Histologie et d'Anatomie pathologique à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie d'Alger (1).

L'œuvre scientifique de M. P. Bouin, accomplie en partie en collaboration avec son frère M. M. Bouin actuellement maître de conférences à la Faculté des Sciences de Nancy, comprend plusieurs parties distinctes.

1° Testicule

De quelques phénomènes de dégénérescence cellulaire dans le testicule jeune des Mammifères

Bibliographie anatomique, 1895, 20 pages, 1 planche.

A propos de quelques phénomènes de dégénérescence dans les cellules en activité karyokinétique du testicule jeune des Mammifères

(Note préliminaire). *Bibliographie anatomique*, 1896.

(1) Je ne retiendrai dans la liste des travaux de M. P. Bouin que ceux qui datent de la première période de son évolution scientifique, de celle où j'ai pu influencer la direction de ses recherches. Je laisserai notamment de côté la remarquable série de recherches histophysiologiques, exécutées pour la plupart au laboratoire par M. Bouin en collaboration avec M. le Docteur Ancel, aujourd'hui professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon.

Involution expérimentale du tube séminifère des Mammifères.

Bibliographie anatomique, 1897.

Etudes sur l'évolution normale et l'involution du tube séminifère. — 1re Partie : Modifications régressives du processus spermatogénétique provoquées expérimentalement. — 2e Partie : Phénomènes cytologiques anormaux dans l'histogénèse et l'atrophie expérimentale du tube séminifere.

Archives d'Anatomie microscopique, t. 1, 1897.

Mitoses et amitoses de nature dégénérative dans le testicule jeune et dans le testicule en voie d'atrophie expérimentale.

Bibliographie anatomique, 1897.

Phénomènes cytologiques anormaux dans l'histogénèse et l'atrophie expérimentale du tube séminifère.

Thèse de doctorat en médecine, Nancy, 1897.

A propos du noyau de la cellule de Sertoli. Phénomènes de division amitosique par clivage et nucléodiérese dans certaines conditions pathologiques.

Bibliographie anatomique, 1899, 13 pages, 3 figures.

Les principales données contenues dans cette série de travaux sont : l'observation de phénomènes de dégénérescence cellulaire, dans les œufs primordiaux et pendant la préspermatogénèse ; l'étude des phénomènes cytologiques de la dégénérescence dans les cellules en repos et dans les cellules en mitose ; l'involution expérimentale du testicule, la constatation au cours de cette involution de phénomènes anaplasiques, de sphères d'influences morphogènes ; dans l'histogénèse testiculaire, la génèse de la cellule de Sertoli et de la sperma-

togonie aux dépens de la cellule épithéliale, la signification de l'œuf primordial, etc. Cette série de mémoires, très riche en faits et en aperçus théoriques nouveaux, contient entre outre la confirmation de mes vues sur la préspermatogénèse, sur la constitution unitaire des éléments du tube séminifère.

2° Rétine

Sur les connexions des dendrites des cellules ganglionnaires dans la rétine

Bibliographie anatomique, 1894, 7 pages, 6 figures.

Contribution à l'étude du ganglion moyen dans la rétine des Oiseaux

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1895.

Contribution à l'étude du ganglion moyen dans la rétine chez les Oiseaux

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, tome XXXI, 1895, 29 pages, 2 planches doubles.

Les résultats principaux de ces mémoires sont : l'indépendance des neurones rétiniens, l'absence d'anastomoses entre les cellules du ganglion optique et du ganglion rétinien ; l'existence de spongioblastes à prolongement axile au niveau de la face externe de la couche réticulaire interne ; la présence d'un type cellulaire nerveux différent des types Golgi et Dogiel.

3° Organes et Tissus divers

Sur la présence de granulations graisseuses dans les cellules glandulaires séreuses

(En collaboration avec Ch. Garnier).
Comptes rendus de la Société de Biologie, 1897.

Note sur la coloration des cellules osseuses par la méthode chromo-argentique

Réunion biologique de Nancy et *Bibliographie anatomique*, 1897.

Fonction sécrétoire de l'épithélium tubaire chez le Cobaye

(En collaboration avec M. Limon).

Comptes rendus de la Société de Biologie, 1900.

Figures caryocinétiques des cellules des corps jaunes de l'ovaire du Cobaye

Comptes rendus de la Société de Biologie, 1898.

Atrésie des follicules de de Graaf et formation de faux corps jaunes

Bibliographie anatomique, tome VII, 1899, 4 pages.

Transformation chez les Rongeurs d'un grand nombre de follicules, qui deviennent des formations particulières, les faux corps jaunes en corps jaunes atrétiques. Ces faux corps jaunes représentent, comme M. Limon l'a ensuite montré, la première ébauche de la glande interstitielle de l'ovaire.

A propos du follicule de de Graaf des Mammifères. Follicules polyovulaires. Mitoses de maturation prématurées

(En collaboration avec M. M. Bouin).

Comptes rendus de la Société de Biologie, 1900.

4° Cytologie

Dans ce domaine, M. Bouin a fait des recherches dans deux directions différentes.

1° C'est d'abord une série de mémoires sur la division cellulaire, le cen-

trosome, la spermiogénèse des Myriapodes, questions que j'avais auparavant étudiées moi-même sur le même objet et que j'avais engagé M. Bouin à continuer. Je ne citerai que les plus anciens de ces mémoires :

Mitoses spermatogénétiques dans le testicule du Lithobius forficatus. Etude sur les variations de la caryocinèse

Congrès international de médecine, 1900, 6 pages.

Sur le développement précoce de filaments axiles dans les spermatocytes de premier ordre chez le Lithobius forficatus

(En collaboration avec M. M. Bouin). *Bibliographie anatomique*, 1901.

Sur le fuseau, le résidu fusorial et le corpuscule intermédiaire dans les cellules séminales de Lithobius forficatus

Comptes rendus de l'Association des Anatomistes. Lyon 1901, 8 pages, 6 figures.

Contribution à l'étude de la division cellulaire chez les Myriapodes. Mitoses spermatogénétiques chez Geophilus linearis Koch

(En collaboration avec M. Collin).

Anatomischer Anzeiger, Bd XX, 1901. 18 pages, 11 figures.

Résidus fusoriaux et fuseaux de séparation

Archives de Zoologie expérimentale et générale. Notes et Revue, 1902.

Les principaux résultats de cette série de mémoires sont : l'absence chez *Lithobius* de connexion entre le fuseau caryocinétique et les centres cellulaires ; la disparition des irradiations astériennes au moment de la métacinèse, qui rend invraisemblable l'action de ces irradiations comme filaments contractiles dans la division cellulaire ; la succession, dans la division des spermatocytes, de trois formations fusoriales distinctes.

2° En second lieu, M. Bouin a publié, en collaboration avec son frère M. M. Bouin une suite de mémoires établissant l'existence, dans les ovocytes et les spermatocytes pendant la période d'accroissement, de filaments cytoplasmiques particuliers. C'est pour ces filaments, considérés comme un organe cellulaire en rapport avec l'élaboration des matériaux de réserve, que les auteurs, conjointement avec M. Ch. Garnier qui étudiait les cellules des glandes au même point de vue, ont créé le terme d'ergastoplasma et fondé la notion importante de l'ergastoplasme.

Sur la présence de filaments particuliers dans le protoplasme de la cellule-mère du sac embryonnaire des Liliacées

(En collaboration avec M. M. Bouin).

Bibliographie anatomique, 1898. 10 pages, 5 figures.

Sur la présence de formations ergastoplasmiques dans l'oocyte d'Asterina gibbosa Forb.

(En collaboration avec M. M. Bouin).

Bibliographie anatomique, 1898. 10 pages, 6 figures.

Sur le développement de la cellule-mère du sac embryonnaire des Liliacées et en particulier sur l'évolution des formations ergastoplasmiques.

(En collaboration avec M. M. Bouin).

Archives d'Anatomie microscopique, tome II, 1899. 35 pages, 2 planches.

Sur la présence et l'évolution des formations ergastoplasmiques dans les cellules séminales de Lithobius forficatus

Bibliographie anatomique, 1899. 9 pages, 3 figures.

M. le Docteur **Ch. Simon,** chef des travaux d'Histologie à la Faculté de Médecine de Nancy, actuellement professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie de Reims.

Les travaux de M. Simon portent sur deux sujets entièrement différents : 1° l'histologie des ganglions nerveux et la cytologie de la cellule nerveuse chez les Hirudinées ; 2° le développement de la glande thyroïde et des parathyroïdes chez les Mammifères.

1° Pour le premier sujet, le résultat capital est la découverte, sur des préparations colorées au bleu de méthylène, du double réseau intracellulaire de fibrilles nerveuses, décrit depuis par Apathy et beaucoup d'autres. La priorité de cette constatation, attribuée à l'étranger à Apathy, revient en réalité à M. Ch. Simon. A cette série de recherches se rapportent les mémoires suivants.

Observations sur la structure de la chaîne ganglionnaire ventrale des Hirudinées

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1895.

Observations sur la structure de la chaîne ganglionnaire ventrale des Hirudinées

(En collaboration avec M. G. Thiry).

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1895.

Des ganglions de la chaîne nerveuse ventrale des Hirudinées

(En collaboration avec M. G. Thiry).

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1895, 12 pages, 1 planche.

Sur l'existence de la fibre spirale chez les Invertébrés

Bibliographie anatomique, 1895, 5 pages, 2 figures.

Recherches sur la cellule des ganglions sympathiques des Hirudinées

Journal International d'Anatomie et de Physiologie, 1896, t. XIII, 32 pages, 1 planche double.

2° Dans le second ordre d'idées, M. Simon a continué la série de mes recherches sur le développement de la glande thyroïde et des glandules parathyroïdes chez les Mammifères. Il s'est attaché notamment à suivre la destinée de l'ébauche thyroïdienne latérale dont il a montré la persistance sous la forme d'une vésicule, qui peut former au centre du lobe thyroïdien un « canal central » ouvert éventuellement dans le pharynx par un « canal thyréo-pharyngien ».

Il a publié sur la thyroïde et sur les dérivés branchiaux :

Note préliminaire sur l'évolution de l'ébauche thyroïdienne latérale chez les Mammiferes

Comptes rendus de la Société de Biologie, mars 1894.

Contribution à l'étude du développement organique de la glande thyroïde chez les Mammiferes

Revue biologique du Nord de la France, 1894, 12 pages, 1 planche.

Thyroïde latérale et glandule thyroïdienne chez les Mammiferes

Thèse de doctorat en médecine, Nancy, 145 pages, 1 planche double, 1889.

Sur les tumeurs de la thyroïde considérées dans leurs rapports avec le développement de cet organe

Réunion biologique de Nancy, 1896.

Article : **Dérivés branchiaux (thymus et thyroïde)**

in Traité d'Anatomie de Poirier *et* Charpy, 1897.

En outre :

Rein en fer à cheval

Réunion biologique de Nancy et *Bibliographie anatomique*, 1897.

M. le Dr **Henry**, ancien préparateur d'histologie à la Faculté de Médecine de Nancy.

Partant d'une observation de Van der Stricht, M. Henry a étudié de très près les modifications des cellules de l'épididyme au cours de la sécrétion ; il a obtenu des résultats nouveaux et remarqués sur les processus sécrétoires et sur l'amitose dans ces cellules ; il a contribué plus que tout autre à faire accepter la notion de l'épididyme comme organe glandulaire.

Phénomènes sécrétoires dans l'épididyme des Reptiles

Réunion biologique de Nancy et *Bibliographie anatomique*, tome V, 1897, 5 pages, 3 figures.

Phénomènes sécrétoires dans l'épididyme des Mammifères

Réunion biologique de Nancy et *Bibliographie anatomique*, tome VI, 1898, 5 pages, 2 figures.

Etude histologique de la fonction sécrétoire de l'épididyme chez les Vertébrés supérieurs

Thèse de doctorat en médecine, Nancy, 100 pages, 2 planches doubles et 1 simple, et *Archives d'Anatomie microscopique*, 63 pages, 2 planches doubles et 1 simple.

En outre :

Phénomènes de bourgeonnement nucléaire dégénératif dans l'ostéosarcome

Réunion biologique de Nancy et *Bibliographie anatomique*, 1898.

M. le Docteur **M. Limon**, ancien préparateur d'Histologie à la Faculté de Médecine de Nancy, actuellement professeur suppléant à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie de Besançon.

Les investigations de M. Limon ont surtout porté sur la glande interstitielle de l'ovaire. Il a étudié en outre les processus de sécrétion dans l'épithélium des vésicules séminales et des canaux déférents, dans l'épithélium lombaire, dans la mamelle. Ses recherches sur la glande interstitielle de l'ovaire ont abouti à établir que les cellules interstitielles de l'ovaire, déjà bien décrites par le Professeur Tourneux, forment une véritable glande ; il a étudié le développement de cette glande et a constaté sa présence ou son absence suivant les espèces de Mammifères examinées. La connaissance de ces faits a provoqué depuis sur cette question de nombreuses recherches.

Etude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire

Thèse de doctorat en médecine, 70 pages, 2 planches, et *Archives d'Anatomie microscopique*, tome V, 1902, 35 pages, 2 planches doubles.

Observations sur l'état de la glande interstitielle dans les ovaires transplantés

Journal de Physiologie et de Pathologie générale, tome VI, n° 5, 10 pages, 6 figures, 1905.

Sur l'évolution de la membrane propre des ovisacs au cours de leur atrésie

Bibliographie anatomique, 1904, 5 pages, 5 figures.

Note sur les vacuoles de la Granulosa des follicules de de Graaf

Bibliographie anatomique, 1902.

Cristalloïdes dans l'œuf de « Lepus caniculus »

Bibliographie anatomique, t. XII, 1903, 4 pages, 3 figures.

Note sur l'epithélium des vésicules séminales et de l'ampoule des canaux déférents du Taureau

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, tome XXXVII, 1901, 10 pages, 4 figures, et *Congrès des Sociétés savantes de Nancy*, 1901.

Phénomènes histologiques de la sécrétion lactée

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 20 pages, 1 planche, 1901.

Fonction sécrétoire de l'épithélium tubaire chez le Cobaye
(En collaboration avec M. P. Bouin).

Comptes rendus de la Société de Biologie, 1901.

M. le Docteur **Ch. Garnier**, actuellement sous-directeur de l'Institut sérothérapique de l'Université de Nancy.

Le sujet de prédilection des recherches de M. Garnier a été la sécrétion dans les glandes salivaires et autres. Il s'est attaché particulièrement à fixer les caractères et à élucider l'origine et la destinée des formations ergastoplasmiques. En commun avec MM. P. et M. Bouin qui exploraient d'autres objets, il a fondé la notion devenue aujourd'hui classique, de l'ergastoplasme dans les cellules glandulaires. Quelques autres sujets ont été aussi abordés par lui. Il a publié sur l'ergastoplasme et sur les glandes :

Les filaments basaux des cellules glandulaires

Bibliographie anatomique, tome V, 1897, 11 pages, 13 figures.

Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires séreuses. Du rôle de l'ergastoplasme dans la sécrétion

Thèse de doctorat en médecine, Nancy, 1899, 155 pages, 2 planches doubles, 1 simple.

Même sujet

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, vol. XXXVI, 76 pages, 3 planches, 1900.

De quelques détails cytologiques concernant les éléments séreux des glandes salivaires du Rat

Bibliographie anatomique, tome VII, 1900, 8 pages, 5 figures.

Considérations générales sur l'ergastoplasme, protoplasme supérieur des cellules glandulaires. La place qu'il doit occuper en pathologie cellulaire.

Journal de Physiologie et de Pathologie générale, 1900, 9 pages.

Sur la présence de granulations graisseuses dans les cellules glandulaires séreuses

Comptes rendus de la Société de Biologie, 1897.
(En collaboration avec M. P. Bouin).

En outre :

Sur l'apparence de ponts intercellulaires produits entre les fibres musculaires lisses par la présence d'un réseau conjonctif

Réunion biologique de Nancy et *Journal d'Anatomie et de Physiologie*, 15 pages, 1 planche, 1897.

Hermaphrodisme histologique dans le testicule adulte d'Astacus fluviatilis

Comptes rendus de la Société de Biologie, 12 janvier 1901.

M. le Docteur **R. Collin**, actuellement chef des travaux d'histologie à la Faculté de Médecine de Nancy.

Note sur la transformation de la spermatide en spermatozoïde chez Geophilus linearis Koch

Bibliographie anatomique, tome IX, 1901, 3 pages, 1 planche.

Contribution à l'étude de la division cellulaire chez les Myriapodes. Mitoses spermatogénétiques chez le Geophilus linearis Koch

Anatomischer Anzeiger, Bd XX, 1901, 18 pages, 11 figures.
(En collaboration avec M. P. Bouin).

M. le Docteur **Dormoy.**

Aperçu sur les modifications cytologiques de la cellule intraparasitée chez les animaux

Réunion biologique de Nancy et *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1901.

M. le Docteur **Soyer.**

M. Soyer poursuit dans mon laboratoire des recherches sur l'ovogénèse des Insectes, ainsi que sur la spermatogénèse et notamment sur la signification de la cellule de Verson.

Sur l'ovogénèse de la Punaise des bois

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*. 28 juillet 1906.

Sur un type d'ovocytes ramifiés et à forme hydroïde

Réunion biologique de Nancg et *Comptes rendus de la Société de Biologie*. 28 juillet 1906.

M. le Docteur **Gault**, actuellement professeur suppléant à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie de Dijon.

Notice sur un cas de canaux de Malpighi-Gaertner observés chez une chèvre hermaphrodite

Bibliographie anatomique, tome XIV, fasc. 2, 3 pages, 2 figures, 1905.

M. **Champy.**

Sur la structure du testicule d'un homme de cinquante-sept ans, présentant les caractères d'un castrat

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1er février 1907.

Etude histologique du testicule d'un homme qui présentait les caractères d'un castrat

Bibliographie anatomique, 1907, 4 pages, 3 figures.

M. **P. Aimé.**

Les cellules interstitielles de l'ovaire chez le Cheval

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 28 juillet 1906.

Succession, dans l'évolution de l'ovaire du Cheval, de plusieurs sortes de cellules interstitielles, parallélisme à cet égard entre l'ovaire et le testicule (Bouin et Ancel).

M. le Docteur **S. Lévy.**

Des modifications de la muqueuse nasale à la suite d'irritations

Thèse de doctorat en médecine, Nancy, 60 pages, 1 planche, 1906.

M. Lévy a soumis à des irritants variés la muqueuse nasale du Cobaye, dans le but de provoquer et d'étudier la transformation des cellules épithéliales ciliées en cellules muqueuses ; avec des irritations fortes il a obtenu la destruction de l'épithélium, suivie de sa régénération, dont il a étudié les caractères.

Sur les cellules de soutien de la muqueuse olfactive

Réunion biologique de Nancy et *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 11 Juillet 1906.

Nature du liséré qui revêt la surface des cellules de soutien de la muqueuse olfactive. Ce liséré, tantôt homogène. tantôt strié, résulte de la transformation de la bordure ciliée qui tapisse les cellules de la muqueuse nasale respiratoire, ainsi que l'ont supposé plusieurs auteurs sans le prouver, et comme Schiefferdecker sans l'interpréter. (A rapprocher ce résultat de l'idée exprimée dans l'article : *Cellules vibratiles et cellules à plateau*).

ÉLÈVES ÉTRANGERS

M. le Docteur **Athanasoff.**

Les recherches de M. Athanasoff ont été entreprises dans le but d'étudier d'une part les caractères histologiques de l'atrophie de la prostate, dans le but pratique d'autre part de comparer entre elles les atrophies prostatiques produites par les divers moyens opératoires (castration, vasectomie, injection sclérogène) employés pour la cure de l'hypertrophie prostatique.

Recherches histologiques sur l'atrophie de la prostate consécutive à la castration, à la vasectomie et à l'injection sclérogène

Réunion biologique de Nancy, *Thèse de doctorat en médecine*, Nancy, 111 pages, 1 planche double et 1 simple. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, tome XXXIV, 1898, 48 pages, 2 planches doubles et 1 simple.

M. le Docteur **St. Maziarski,** alors privat-docent, actuellement professeur d'histologie à l'Université de Cracovie.

M. Maziarski a étudié la structure des néphridies des Vers de terre. Il a fixé les caractères histologiques différentiels des segments successifs dont se compose le tube néphridien ; il a étudié les filaments du tonomitome, les bordures en brosse, les filaments ergastoplasmiques, qui distinguent les diverses régions, il a suivi les processus sécrétoires, il a découvert dans l'un des segments de la néphridie la présence de bactéries symbiotiques.

Sur la structure des néphridies des Vers de terre. Note préliminaire
Comptes rendus de la Société de Biologie, 9 mars 1907.

Recherches cytologiques sur les organes segmentaires des Vers de terre
Archives polonaises des Sciences biologiques et médicales. Vol. II, 1903, 83 pages, 3 planches doubles et 1 figure dans le texte.

En outre :

M. Mazlarski a commencé dans mon laboratoire sur mes indications et achevé dans le sien deux mémoires. L'un est consacré à l'étude de l'insertion cuticulaire des muscles. L'autre fait suite à une note publiée par moi sur les rapports du noyau et du cytoplasme dans les cellules de l'hépato pancréas des Oniscides ; il étend et confirme mes résultats.

Sur les rapports des muscles et de la cuticule chez les Crustacés
Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, 1903, 11 pages, 1 planche.

Contribution à l'étude de la relation du noyau avec le protoplasme cellulaire
Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, 1904, 21 pages, 2 planches.

M. le Docteur **V. Ellermann,** actuellement premier assistant à Blegdams hospital (Copenhague).

Détermination du processus intime de la sécrétion du mucus dans les cellules épithéliales de l'oviducte des Amphibiens.

Ueber die Schleimsecretion im Eileiter der Amphibien
Anatomischer Anzeiger, Bd XVIII, 1900, 7 pages, 6 figures.

M. le Docteur **Nordenskiœld,** privat-docent à l'Université d'Helsingfors, a commencé dans mon laboratoire et poursuit actuellement un travail sur l'origine des globules sanguins dans le foie hématopoïétique des embryons de Mammifères. Des observations personnelles, que je l'ai engagé à continuer, me disposent à penser que les globules prennent naissance aux dépens de massifs sanguins qui dérivent eux-mêmes des travées cellulaires hépatiques.

M. le Docteur **Antoniou.**

J'ai confié à M. Antoniou le soin de vérifier sur les cellules épithéliales du rein l'existence des lésions attribuées par les auteurs aux cytotoxines. L'action véritablement spécifique des cytotoxines ne s'est pas dégagée nettement des résultats obtenus.

Observations comparatives sur les modifications produites dans les cellules épithéliales du rein par les néphrotoxines et par d'autres liquides actifs.

Réunion biologique de Nancy et Comptes rendus de la Société de Biologie, 11 juillet 1905.

Contribution a l'étude des cytotoxines en général. Recherches sur la lésion de la cellule rénale produite par la néphrotoxine

Thèse de doctorat en médecine, Nancy 1905.

INDICATION PAR ORDRE DE MATIÈRES
DES DIVERSES QUESTIONS EXAMINÉES

Cytologie. — Cytologie générale : Division cellulaire (fuseau achromatique nucléaire, corpuscule intermédiaire). — Corpuscule central. — Protoplasme supérieur. — Cristalloïdes. Cytologie générale, *in Traité d'Histologie,* t. I.

Cytologie spéciale : Cellules séminales (cytologie des éléments séminaux et spermatogénèse chez les Myriapodes, les Gastéropodes pulmonés, le Péripate, les Reptiles, les Mammifères et l'Homme). — Cellules ciliées (leur morphologie chez divers animaux, transformation des cellules ciliées en cellules muqueuses, non-spécificité des cellules ciliées, contingence des cils prouvée par plusieurs exemples). — Cellules trachéales (terminaison chez les larves d'Oestre des trachées intracellulaires). — Cellules musculaires (cloison transversale Z, tissu conjonctif des muscles lisses). — Cellules nerveuses (cristalloïdes intranucléaires, critique des théories du système nerveux). Cytologie spéciale *in Traité d'Histologie*, t. I.

Histologie. — Morphologie de la glande génitale mâle, valeur morphologique du spermatozoïde et de l'œuf, différenciation de la glande génitale. — Histologie et histogénèse des dérivés branchiaux. — Strie vasculaire du limaçon des Mammifères. — Cellules granuleuses des Reptiles, etc. Histologie et anatomie microscopique *in Traité d'Histologie*, t. II, (à paraître).

Histophysiologie. — Modifications des organes et des ponts intercellulaires dans l'épithélium de Descemet. — Rôle physiologique du corps jaune. — Cellules rénales modifiées par les cytotoxines.

Embryologie. — Embryologie générale. Organogénie du tube digestif et du système nerveux, (*in Eléments d'embryologie de l'Homme et des Vertébrés*, t. I et II). — Dérivés branchiaux des Mammifères et des Reptiles, organogénie et histogénèse, formule branchiale. — Appareil pinéal, variation des yeux pariétaux accessoires de l'Orvet. — Tube digestif (rapports de l'extrémité antérieure de la corde dorsale, intestin post-anal et membrane nasale et intestin allantoïdien). — Canal épendymaire. Replis médullaires et métamérie céphalique. Développement des corps olivaires. — Cavités céphaliques des Reptiles. — Organe de l'embryon des Reptiles comparable à l'hypocorde.

Anatomie et Tératologie. — Anomalies musculaires diverses. Anomalie artérielle. Os intermaxillaire et suture incisive. — Observation de deux cas tératologiques rares (en collaboration avec M. Nicolas).

Zoologie. — Vers parasites des Poissons. Hématozoaires.

FAITS ET APERÇUS THÉORIQUES NOUVEAUX

CONTENUS DANS LES MÉMOIRES PRÉCITÉS (1)

Cytologie. — 1° Cytologie générale. Découverte, chez la Scolopendre, du « corpuscule intermédiaire » de Flemming (reconnue par Flemming, qui depuis a étudié ce corpuscule en détail *. Première indication des *Kittleisten* ou *Schlussleisten* dont la découverte a été attribuée à Bonnet et à Cohn *. Formes particulières de vestiges du fuseau, tiges fusoriales, chez la Scolopendre (aperçues auparavant chez un autre type par La Valette Saint-George). Cristalloïdes dans divers éléments cellulaires, faits expliquant leur formation. Polymorphisme du corpuscule central d'E. van Beneden (admis depuis par Flemming) *. Théorie sur la signification du corpuscule central *. Notion du protoplasma supérieur *.

2° Cytologie spéciale. — *Cellules séminales.* Constitution du bouton caudal, auquel s'insère le filament caudal dans le spermatozoïde des Palmaires (vue seulement jusqu'alors chez les Mammifères par Jensen, reconnue très générale aujourd'hui); bouton intercaudal entre le filament principal et la pièce terminale de la queue (on sait à présent que ces boutons représentent les corpuscules centraux). Segmentation de la tête des spermatozoïdes (retrouvée par Ballowitz chez les Oiseaux et par Benda chez les Reptiles) *. Origine indirecte du noyau accessoire aux dépens du fuseau (contre Platner). — *Cellules*

(1) Les données que la bibliographie me permet de considérer comme nouvelles sont marquées d'un *

ciliées. Non-spécificité des cellules ciliées, leurs transformations en cellules glandulaires; contingence des cils qui se développent sous des influences variées. Exemples à l'appui de cette doctrine: Ciliation de la vacuole intercellulaire des éléments visuels des Hirudinées *, bordure en brosse de l'extrémité fixée des Myxidiums *. Transformation des cellules ciliées en cellules muqueuses dans l'épithélium œsophagien du Triton et dans l'épithélium bronchique de l'Homme, processus de cette transformation *. Ciliation des cellules épithéliales intestinales de la Douve *. Equivalence des bordures vibratiles, des bordures en brosse et des plateaux striés. — *Cellules trachéales* de la larve d'Oestre; terminaison intracellulaire des trachées; leurs rapports avec le cytoplasme différencié en ergastoplasme; transformation des cellules trachéales ou œnocytes en cellules graisseuses *. — *Cellules musculaires*. Nature de la cloison transversale Z. Distinction des fibres hétérogènes et des fibres vraiment striées chez les Invertébrés. Tissu conjonctif des muscles lisses; formations particulières dans ce tissu *. — *Cellules nerveuses*. Cristalloïdes intranucléaires dans les cellules sympathiques du Hérisson. Théorie du système nerveux.

Histologie. — *Morphologie de la glande génitale mâle*. — Interprétation des divers aspects sous lesquels se présente le spermatoblaste des Mammifères. Unité de sorte, et dualité de formes des éléments du testicule des Mammifères. Autodifférenciation des tubes séminifères (renouvelée, mais avec modifications, de Laulanié, Sernoff et Smiegeloff, confirmée depuis par plusieurs recherches); raison d'être de la constitution semblable de l'épithélium germinatif et du stroma de la glande génitale mâle. Théorie de l'élément femelle du testicule (non originale, mais remise à neuf et adaptée aux faits récents). Préspermatogénèse ou tentatives de spermatogénèse chez les Mammifères (vérifiée depuis maintes fois et classiquement admise) *. — *Histologie et histogénèse des dérivés branchiaux*. Origine des cellules du réticulum thymique aux dépens des éléments épithéliaux (vérifiée par Hammar) *; origine des corpuscules de Hassal aux dépens des cellules du réticulum. Mitoses à caractère différent pour les cellules lymphatiques et les cellules épithéliales du thymus embryonnaire *. — *Strie vasculaire* du limaçon des Mammifères. Origine ectodermique des cellules conjonctives mélangées aux éléments épithéliaux de la strie; « réticulum épithélial » *. Ramification et anastomoses des prolongements des éléments épithélio-musculaires (?) dans le sillon spiral externe *. — Cellules à grains acidophiles chez les Reptiles; cellules granuleuses dans l'épiderme de l'Orvet.

Histophysiologie. — Modifications des espaces et des ponts intracellulaires dans l'épithélium de Descemet, sous l'influence des réactifs agissant comme irritants. — Hypothèse sur la fonction du corps jaune, empruntée en partie à Beard. Modifications des cellules rénales soumises à l'action des néphrotoxines; non-spécificité des altérations cellulaires obtenues par ces poisons cytotoxiques *.

Embryologie. — *Dérivés branchiaux* des Mammifères et des Reptiles. Homodynamie des dérivés branchiaux chez les Mammifères; formule branchiale *, acceptée depuis par Tourneux, Hermann, Verdun. Persistance chez des embryons âgés de la lumière de la thyroïde latérale comme canal central des lobes de la glande thyroïde *. Formule branchiale des Reptiles (Sauriens et Ophidiens); thymus rudimentaires chez les Couleuvres sur les premières poches branchiales *. Organe sensoriel (placode) de la première fente chez l'embryon de Reptile *. — *Appareil pinéal.* Yeux pariétaux accessoires de l'Orvet. Leurs variations de nombre, de situation etc., distinction de plusieurs types d'après leur position *. — *Tube digestif.* Rapports de l'extrémité antérieure de la corde dorsale avec la membrane pharyngienne, bourgeonnement de cette extrémité. Intestin post-anal, membrane anale, intestin allantoïdien; état bicorne, ramification et revêtement épithélial plat de l'intestin allantoïdien. — Organe de l'embryon de Reptile (Sauriens, Ophidiens) comparable à l'hypocorde des Ichthyopsidés, non encore signalé *.

Système nerveux. Canal épendymaire; ciliation des cellules de sa partie centrale, rareté des figures mitotiques dans cette partie seule persistante (confirmée par Bonne). Replis médullaires et métamérie céphalique chez l'embryon du Porc ; description de ces replis confirmée par Bradley. Développement des corps olivaires chez les Mammifères; indépendance de l'olive principale et de l'olive accessoire interne, prouvée par leur origine différente et par leur constitution dissemblable, la première ayant les éléments d'un noyau moteur, la seconde ceux d'un noyau sensitif *.

Anatomie et tératologie. Anomalies diverses. Deux cas tératologiques rares (l'un analogue à un cas déjà publié par Mathias Duval et Hervé).

Zoologie. Filaria obturans nov. sp. * Ascaride lombricoïde hématozoaire de l'Homme *.

TABLE DES MATIÈRES

PHOTOGRAVURE ET IMPRESSION ALBERT BARBIER, QUAI CHOISEUL, NANCY